

Docket No. 247826US2



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Katsuhiko MAEDA

GAU: 2861

SERIAL NO: 10/762,265

EXAMINER:

FILED: January 23, 2004

FOR: METHOD AND APPARATUS FOR OPTICAL RECORDING AND IMAGE FORMING CAPABLE OF CORRECTING A MAGNIFICATION ERROR IN SCANNING

SUBMISSION NOTICE REGARDING PRIORITY DOCUMENT(S)

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Certified copies of the Convention Application(s) corresponding to the above-captioned matter:

- are submitted herewith
- were filed in prior application _____ filed _____
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 11/04)

10/762,265

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月23日

出願番号
Application Number: 特願2003-015357

[ST. 10/C]: [JP2003-015357]

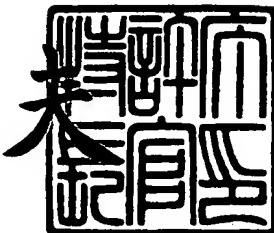
出願人
Applicant(s): 株式会社リコー

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2003年11月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願
【整理番号】 0208923
【提出日】 平成15年 1月23日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 2/44
G02B 26/10 102
【発明の名称】 画像形成装置
【請求項の数】 19
【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
株式会社リコー内

【氏名】 前田 雄久

【特許出願人】

【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100084250
【弁理士】
【氏名又は名称】 丸山 隆夫
【電話番号】 03-3590-8902

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007250
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0207936

特願 2003-015357

ページ： 2/E

4
—
—

【プルーフの要否】 要

出証特 2003-3094841

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データに応じて点灯制御される発光源と、発光源から出力される光ビームを主走査方向に偏向する偏向手段と、発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）の位相を可変制御できる手段を備え、副走査方向に回転または移動する像担持体上を光ビームが走査することにより画像形成を行う画像形成装置において、画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の $1/n$ 単位（n は 2 以上の整数）で主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、画像領域内で散らばせることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 偏向手段により偏向される光ビームを主走査線上の 2 カ所で光ビームを検出する光ビーム検出手段と、光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する手段とを備えた画像形成装置において、計測された時間差により画素クロックの位相を画素クロック 1 周期の $1/n$ 単位（n は 2 以上の整数）で主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの光ビーム検出手段の間で散らばせることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを 2 つ以上の検出手段により検出することで各色の画像のず

れを補正することができる画像形成装置において、検出結果によって、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項6】 画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、パターン検出手段の間で散らばせることを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】 回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを2つ以上の検出手段により検出することで各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、計測された時間差及びパターンの検出結果によって、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項8】 計測した時間から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの光ビーム検出手段の間で散らばせて、パターンの検出結果から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、パターン検出手段の間で散らばせることを特徴とする請求項7に記載の画像形成装置。

【請求項9】 ライン走査毎に散らばせ方を可変制御することを特徴とする請求項2、4、6、8の何れか1項に記載の画像形成装置。

【請求項10】 画像データに応じて点灯制御される発光源と、発光源から出力される光ビームを主走査方向に偏向する偏向手段と、発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）の周波数を可変制御できる手段と、画素クロックの位相を可変制御できる手段を備え、副走査方向に回転または移動する像担持体上

を光ビームが走査することにより画像形成を行う画像形成装置において、画素クロックの周波数の可変と、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする画像形成装置。

【請求項11】 画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、画像領域内で散らばせることを特徴とする請求項10に記載の画像形成装置。

【請求項12】 偏向手段により偏向される光ビームを主走査線上の2カ所で光ビームを検出する光ビーム検出手段と、光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する手段とを備えた画像形成装置において、計測された時間差により、画素クロックの周波数の可変と、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする請求項10に記載の画像形成装置。

【請求項13】 画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの光ビーム検出手段の間で散らばせることを特徴とする請求項12に記載の画像形成装置。

【請求項14】 回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを2つ以上の検出手段により検出することで各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、検出結果によって、画素クロックの周波数の可変と、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする請求項10に

記載の画像形成装置。

【請求項15】 画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、パターン検出手段の間で散らばせることを特徴とする請求項14に記載の画像形成装置。

【請求項16】 回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを2つ以上の検出手段により検出することで各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、計測された時間差及びパターンの検出結果によって、画素クロックの周波数の可変と、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする請求項12記載の画像形成装置。

【請求項17】 計測した時間から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの光ビーム検出手段の間で散らばせて、パターンの検出結果から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、パターン検出手段の間で散らばせることを特徴とする請求項16の画像形成装置。

【請求項18】 ライン走査毎に散らばせ方を可変制御することを特徴とする請求項11、13、15、17の何れか1項に記載の画像形成装置。

【請求項19】 画素クロックの周波数の可変ステップより細かい補正について、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする請求項10～18の何れか1項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像形成装置における画像倍率制御に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

光ビーム走査装置を用いた画像形成装置では、光ビームを画像データにより変調し、偏向手段（以下ポリゴンミラー）を回転することにより主走査方向に等角速度偏向し、 $f\theta$ レンズにより等角速度偏向を等速度偏向に補正などし、像担持体（以下感光体）上に走査するように構成されている。

【0003】

しかしながら、従来の装置において、光ビーム走査装置（レンズ）の特性のばらつきにより、機械毎に画像倍率が異なってしまう問題がある。また、特にプラスチックレンズを用いた場合には、環境温度の変化や、機内温度の変化等によって、プラスチックレンズの形状、屈折率が変化する。このため、感光体の像面での走査位置が変化し、主走査方向の倍率誤差が発生し、高品位の画像を得られなくなる。さらに、複数のレーザビーム、レンズを用いて、複数色の画像を形成する装置においては、それぞれの倍率誤差によって色ずれが発生し、高品位の画像を得られなくなる。従って、各色の画像倍率をできる限り合せる必要がある。

【0004】

このようなことから、光ビームを走査することによって画像形成を行う画像形成装置において、環境温度の変化や、機内温度の変化等、様々な要因により発生する主走査方向の画像倍率誤差を補正する手段が、特許文献1～4に記載されている。

【0005】

特許文献1の技術では、温度変化や経時変化により生じた偏向ミラーが走査する方向の潜像の倍率誤差を補正する、あるいは、一度熱収縮した記録紙の裏面に画像形成するときに、形成する潜像の倍率を補正する画像形成装置を提供するために、一定周期の基準信号を遅延させて位相の異なる複数の遅延信号を生成して、その遅延信号から生成されたドットクロックによって画像倍率を補正している。

【0006】

特許文献2の技術では、画像クロックの周波数ジッタを大きくすることなく、低コストで精度良く主走査倍率を補正させるとともに、サブピクセルを付加した箇所における画像ずれを格段に低減させるために、画像領域において、いくつかの画素に相当する画像クロックの幅を長くする（短くする）ことで、主走査全体の画像幅を合わせる方式が記載されているが、長く（短く）した箇所ではその量だけ色ずれが生じる問題を指摘している。

【0007】

特許文献3の技術では、クロックの高速化による主走査方向の画像倍率、色ずれの補正精度の向上が難しいという課題を解決するために、2つの光ビーム検出手段のうち、一方の光ビームを検出してから他方が光りビームを検出するまでの時間を計測し、その結果によって画素クロック周波数を可変し、画像倍率を補正している。

【0008】

特許文献4の技術では、画像領域全域にわたって色ずれ量を最小に抑えることができる画像形成装置を提供するために、主走査方向の色ずれを検出するパターンを形成し、それを検出する検出手段を備え、検出結果に基づいて1ライン走査の途中でクロック周波数を変更している。

【0009】**【特許文献1】**

特開2002-29094号公報

【特許文献2】

特開2000-355122号公報

【特許文献3】

特開2001-66524号公報

【特許文献4】

特開2001-150722号公報

【0010】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、上記手段には問題点、課題がある。

【0011】

特許文献1に記載の技術では、遅延信号を生成する必要があり、高速信号を安定して生成することは非常に困難である。また、補正精度を向上させるには、多くの遅延信号を生成する必要があり、回路規模の増大（コストアップ）につながる。

【0012】

特許文献2に記載の技術では、画像クロックの幅を長くしたり短くしたりすると、たしかにその箇所についてはその量だけ色ずれが発生することになる。しかし、その量が画像クロック1周期の $1/8$ 、 $1/16$ 以下になると、1ドット1200 dpiとした場合、 $3\mu m$ 以下となり、問題ないレベルになることから、いかに容易な手段で画像クロックの幅の可変量を小さくできることが課題と考える。また、画像クロックの幅を長くしたり短くしたりする画素が1ヶ所に集中すると、ずれ量が目立つようになることから、画像クロックの幅を長くしたり短くしたりする部分をどのように主走査方向に配置するかが課題となる。また、本公報では、画素クロック周波数を画像領域内的一部で微少に変化させているが、PLL回路で実現するには周波数安定性の面で困難と考える。

【0013】

特許文献3に記載の技術では、光ビームの検出結果によって画素クロック周波数を可変しているが、検出精度を向上させた場合、当然、補正精度も向上させる必要がある。画素クロック周波数の可変ステップを細かくするには、PLL回路の分周比を大きく設定できるようにする必要があるが、回路規模の増大（コストアップ）、ジッタの増大等の問題がある。

【0014】

特許文献4に記載の技術では、画像パターンの検出結果によって画素クロック周波数を可変しているが、検出精度を向上させた場合、当然、補正精度も向上させる必要がある。画素クロック周波数の可変ステップを細かくするには、PLL回路の分周比を大きく設定できるようにする必要があるが、回路規模の増大（コストアップ）、ジッタの増大等の問題がある。

4 8

【0015】

現在、高密度化、特にカラー画像形成装置については高画質化が進んでいて、倍率を補正するにあたって、補正精度（分解能）の向上がかけない。画素クロック周波数を可変する方法は従来から行われているが、周波数の可変ステップを細かくするには副作用（コストアップ、ジッタ増大）があるため、その他の手段で補うことにより、補正精度の向上を達成する必要がある。

【0016】

よって本発明は、上記の問題を解決するためのものであり、その目的は、画像データに応じて点灯制御される発光源と、発光源から出力される光ビームを主走査方向に偏向する偏向手段と、発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）の位相を可変制御できる手段を備え、副走査方向に回転または移動する像担持体上を光ビームが走査することにより画像形成を行う画像形成装置において、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することができる画像形成装置の提供にある。

【0017】

また、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を散らばせることができ、さらにライン走査毎に散らばせ方を可変制御できる画像形成装置の提供にある。

【0018】

また、偏向手段により偏向される光ビームを主走査線上の2カ所で光ビームを検出する光ビーム検出手段と、光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する手段とを備えた画像形成装置、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを2つ以上の検出手段により検出することで各色の画像の

4 10

ずれを補正することができる画像形成装置において、検出結果に基づいて画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することができる画像形成装置の提供にある。

【0019】

また、画像データに応じて点灯制御される発光源と、発光源から出力される光ビームを主走査方向に偏向する偏向手段と、発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）の周波数を可変制御できる手段と、画素クロックの位相を可変制御できる手段を備え、副走査方向に回転または移動する像担持体上を光ビームが走査することにより画像形成を行う画像形成装置において、画素クロックの周波数の可変と、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することができ、一方だけの手段による補正で問題となるコストアップ、ジッタ、局所的な倍率ずれ、色ずれを抑えることができる画像形成装置の提供にある。

【0020】

また、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を散らばせることができ、さらにライン走査毎に散らばせ方を可変制御できることで画像劣化を防止できる画像形成装置の提供にある。

【0021】

また、偏向手段により偏向される光ビームを主走査線上的2カ所で光ビームを検出する光ビーム検出手段と、光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する手段とを備えた画像形成装置、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に

形成し、そのパターンを2つ以上の検出手段により検出することで各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、検出結果によって、画素クロックの周波数の可変と、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することができ、一方だけの手段による補正で問題となるコストアップ、ジッタ、局所的な倍率ずれ、色ずれを抑えることができる画像形成装置の提供にある。そのために各請求項毎に以下の目的を探り上げた。

【0022】

請求項1の画像形成装置の目的は、容易な方法で補正精度を向上させることである。

【0023】

請求項2の画像形成装置の目的は、画像品質の低下を防ぐことである。

【0024】

請求項3の画像形成装置の目的は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、常に画像倍率を補正することで画像品質の低下を防止することである。

【0025】

請求項4の画像形成装置の目的は、画像品質の低下を防ぐことである。

【0026】

請求項5の画像形成装置の目的は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、画像を検出してフィードバックすることで確実に画像倍率を補正し、画像品質を向上させることである。

【0027】

請求項6の画像形成装置の目的は、画像品質の低下を防ぐことである。

【0028】

請求項7の画像形成装置の目的は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、常に画像倍率を補正することで画像品質の低下を防止し、さらに画像を検出してフィードバックすることで確実に画像倍率を補正し、画像品質を向上させることである。

【0029】

請求項8の画像形成装置の目的は、画像品質の低下を防ぐことである。

【0030】

請求項9の画像形成装置の目的は、より画像品質の低下を防ぐことである。

【0031】

請求項10の画像形成装置の目的は、容易な方法で補正精度を向上させることである。

【0032】

請求項11の画像形成装置の目的は、画像品質の低下を防ぐことである。

【0033】

請求項12の画像形成装置の目的は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、常に画像倍率を補正することで画像品質の低下を防止することである。

【0034】

請求項13の画像形成装置の目的は、画像品質の低下を防ぐことである。

【0035】

請求項14の画像形成装置の目的は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、画像を検出してフィードバックすることで確実に画像倍率を補正し、画像品質を向上させることである。

【0036】

請求項15の画像形成装置の目的は、画像品質の低下を防ぐことである。

【0037】

請求項16の画像形成装置の目的は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、常に画像倍率を補正することで画像品質の低下を防止し、さらに画像を検出してフィードバックすることで確実に画像倍率を補正し、画像品質を向上させることである。

【0038】

請求項17の画像形成装置の目的は、画像品質の低下を防ぐことである。

【0039】

請求項18の画像形成装置の目的は、より画像品質の低下を防ぐことである。

【0040】

請求項19の画像形成装置の目的は、容易な方法で補正精度を向上させることである。

【0041】**【課題を解決するための手段】**

かかる目的を解決するため、請求項1に記載の発明は、画像データに応じて点灯制御される発光源と、発光源から出力される光ビームを主走査方向に偏向する偏向手段と、発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）の位相を可変制御できる手段を備え、副走査方向に回転または移動する像担持体上を光ビームが走査することにより画像形成を行う画像形成装置において、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

【0042】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、画像領域内で散らばせることを特徴とする。

【0043】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、偏向手段により偏向される光ビームを主走査線上の2カ所で光ビームを検出する光ビーム検出手段と、光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する手段とを備えた画像形成装置において、計測された時間差により画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することを特徴とする。

【0044】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの光ビーム検出手段の間で散らばせることを特徴とする。

【0045】

請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを2つ以上の検出手段により検出することで各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、検出結果によって、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

【0046】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、パターン検出手段の間で散らばせることを特徴とする。

【0047】

請求項7に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを2つ以上の検出手段により検出することで各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、計測された時間差及びパターンの検出結果によって、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

【0048】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の発明において、計測した時間から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの光ビーム検出手段の間で散らばせて、パターンの検出結果から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、パターン検出手段の間で散らばせることを特徴とする。

【0049】

請求項9に記載の発明は、請求項2、4、6、8の何れか1項に記載の発明において、ライン走査毎に散らばせ方を可変制御することを特徴とする。

【0050】

請求項10に記載の発明は、画像データに応じて点灯制御される発光源と、発光源から出力される光ビームを主走査方向に偏向する偏向手段と、発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）の周波数を可変制御できる手段と、画素クロックの位相を可変制御できる手段を備え、副走査方向に回転または移動する像担持体上を光ビームが走査することにより画像形成を行う画像形成装置において、画素クロックの周波数の可変と、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

【0051】

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の発明において、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、画像領域内で散らばせることを特徴とする。

【0052】

請求項12に記載の発明は、請求項10に記載の発明において、偏向手段により偏向される光ビームを主走査線上の2カ所で光ビームを検出する光ビーム検出手段と、光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する手段とを備えた画像形成装置において、計測された時間差により、画素クロックの周波数の可変と、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

【0053】

請求項13に記載の発明は、請求項12に記載の発明において、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの光ビーム検出手段の間で散らばせることを特徴とする。

【0054】

請求項14に記載の発明は、請求項10記載の発明において、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを2つ以上の検出手段により検出することで各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、検出結果によって、画素クロックの周波数の可変と、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

【0055】

請求項15に記載の発明は、請求項14に記載の発明において、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、パターン検出手段の間で散らばせることを特徴とする。

【0056】

請求項16に記載の発明は、請求項12記載の発明において、回転または移動する像担持体上に画像データに応じた画像光を照射することにより潜像画像を形成し、現像手段により顕像化し、その顕像化した画像を回転または移動する転写手段によって搬送される記録紙上に転写する、もしくは顕像化した画像を一度回転または移動する転写手段に転写し、その後、記録紙に転写することにより複数色の画像を形成する画像形成装置であって、各色の画像のずれ量が検出できる画像位置ずれ補正用パターンを転写手段上に形成し、そのパターンを2つ以上の検

出手段により検出することで各色の画像のずれを補正することができる画像形成装置において、計測された時間差及びパターンの検出結果によって、画素クロックの周波数の可変と、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

【0057】

請求項17に記載の発明は、請求項16の発明において、計測した時間から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの光ビーム検出手段の間で散らばさせて、パターンの検出結果から補正する場合は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、パターン検出手段の間で散らばせることを特徴とする。

【0058】

請求項18に記載の発明は、請求項11、13、15、17の何れか1項に記載の発明において、ライン走査毎に散らばせ方を可変制御することを特徴とする。

【0059】

請求項19に記載の発明は、請求項10～18の何れか1項に記載の発明において、画素クロックの周波数の可変ステップより細かい補正について、画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで、像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正することを特徴とする。

【0060】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の内容を実施例に基づいて説明する。

【0061】

実施例1（請求項1に対応）

図1に画像形成装置を示す。その中の光ビーム走査装置について、画像データによって点灯するLDの光ビームは、コリメートレンズ（図示せず）により平行光束化され、シリンダレンズ（図示せず）を通り、ポリゴンモータによって回転

するポリゴンミラーによって偏向され、 $f\theta$ レンズを通り、BTLを通り、ミラーによって反射し、感光体上を走査する。BTLとは、バレル・トロイダル・レンズの略で、副走査方向のピント合わせ（集光機能と副走査方向の位置補正（面倒れ等））を行っている。

【0062】

感光体の回りには、帶電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帶電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。

【0063】

図2に画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置を示す。光ビーム走査装置の主走査方向端部の画像書き出し側に光ビームを検出する同期検知センサ1が備わっており、 $f\theta$ レンズを透過した光ビームがミラー1によって反射され、レンズ1によって集光させて同期検知センサ1に入射するような構成になっている。

【0064】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1から同期検知信号XDETPが出力され、画素クロック生成部、同期検知用点灯制御部に送られる。画素クロック生成部では、同期検知信号XDETPに同期した画素クロックPCLKを生成し、LD制御部及び同期検出用点灯制御部に送る。同期検出用点灯制御部は、最初に同期検知信号XDETPを検出するために、LD強制点灯信号BDをONしてLDを強制点灯させるが、同期検知信号XDETPを検出した後には、同期検知信号XDETPと画素クロックPCLKによって、フレア光が発生しない程度で確実に同期検知信号XDETPが検出できるタイミングでLDを点灯させるLD強制点灯信号BDを生成し、LD制御部に送る。

【0065】

LD制御部では、同期検知用強制点灯信号BD及び画素クロックPCLKに同期した画像信号に応じてレーザを点灯制御する。そして、LDユニットからレーザビームが出射し、ポリゴンミラーに偏向され、 $f\theta$ レンズを通り、感光体上を

走査することになる。

【0066】

ポリゴンモータ制御部は、プリンタ制御部からの制御信号により、ポリゴンモータを規定の回転数で回転制御する。

【0067】

画素クロック生成部は、基準クロック発生部、VCO（Voltage Controlled Oscillator：電圧制御発振器）クロック発生部、位相同期クロック発生部から構成されている。図3にVCOクロック発生部（PLL回路：Phase Locked Loop）を示すが、基準クロック発生部からの基準クロック信号REFと、VCLKを $1/N$ 分周器でN分周した信号を位相比較器に入力し、位相比較器では、両信号の立ち下がりエッジの位相比較が行なわれ、誤差成分を定電流出力する。そしてLPF（ローパスフィルタ）によって不要な高周波成分や雑音を除去し、VCOに送る。VCOではLPFの出力に依存した発振周波数を出力する。従って、REFの周波数と分周比：Nを可変することで、VCLKの周波数を可変できる。

【0068】

位相同期クロック発生部では、画素クロック周波数の8倍の周波数に設定されているVCLKから、画素クロックPCLKを生成し、さらに、同期検知信号XDETPに同期した画素クロックPCLKを生成している。また、プリンタ制御部からの補正データにより、PCLKの立ち上がりの位相をVCLKの半周期分だけ早めたり遅くしたりしている。

【0069】

図4に画素クロックPCLKのタイミングチャートを示す。プリンタ制御部からの補正データについて、「00b」の場合は補正なし、「01b」の場合は $1/16$ PCLK分だけ位相を遅らす、「10b」の場合は $1/16$ PCLK分だけ位相を早めるとしている。補正データは画素クロックPCLKに同期して送られ、次のPCLKの立ち上がりエッジに反映される。補正データが「00b」の場合はPCLKはVCLKの8倍の周期となるが、補正データが「01b」の場合はVCLKの半周期分、つまり $1/16$ PCLK分だけ立ち上がりエッジの位

相が遅れている。以後、元のPCLKに対し、 $1/16$ PCLK分だけ遅れることになる。図4では、位相シフトを3回行なっているので、トータル $3/16$ PCLK分だけPCLKの位相が遅れる、つまり、画像倍率が $3/16$ PCLK分だけ補正されたことになる。

【0070】

実施例2（請求項2に対応）

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例1と同様である。

【0071】

図5に位相シフトする画素を示すが、仮に主走査の画像幅を32ドットとし、 $4/16$ PCLK分だけ補正することとする。4画素連続して位相シフトすると、その箇所の画像が局所的に伸びたり（縮んだり）してしまう。そこで、位相シフトする画素の周期=画像幅/位相シフト画素数= $32/4=8$ という計算式により、8ドット周期で位相シフトする画素を挿入することで、画像幅内に均等に散らばすことができる。

【0072】

周期を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、画像領域内で散らばすことができれば問題ない。

【0073】

実施例3（請求項9に対応）

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例1と同様である。

【0074】

本実施例では、実施例2のように、位相シフトする画素を画像幅内に均等に散らばせ、さらに、主走査ライン毎にその位置を可変させ、位相シフトする画素が副走査方向に同じ位置にならないようにしている。

【0075】

図6にその例を示す。主走査の画像幅は実施例2と同様、32ドットとし、8ドット周期で位相シフトする画素を4画素挿入することとする。画素クロックP

C L Kで動作するカウンタによって位相シフトする画素の位置を決定し、1ライン目では、「1」からカウントアップし、カウンタ値が‘8’、「16’、「24’、「32’、の時に位相シフトする。

【0076】

2ライン目以降は、位置の可変量=位相シフトする画素の周期× $3/7 = 8 \times 3/7 = 3$ という計算式により、ライン毎に3ドットずつ位置を可変していく。可変量が位相シフトする画素の周期を超えた場合には、超えた分だけ、初期（1ライン目）に対して可変していく。

【0077】

具体的には、1ライン目では、「1」からカウントアップしていたのに対し、2ライン目では、3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を‘1+3=4’とする。これにより、3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。3ライン目では、さらに3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を‘4+3=7’とする。これにより、さらに3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。4ライン目では、「7+3=10’となるが、位相シフトする画素の周期=8を超えてるので、超えた分‘10-8=2’をカウンタのスタート値とする。

【0078】

以上のようにカウンタのスタート値をライン毎に変えることで、位相シフトする画素の位置を変える。

【0079】

可変量を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、ライン毎にランダムに位置が可変できれば問題ない。

【0080】

実施例4（請求項3、4に対応）

画像形成装置については、実施例1と同様である。

【0081】

図7に画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置を示す。実施例1とは、光ビーム走査装置の主走査方向両端部に光ビームを検出する同期検

知センサ1、同期検知センサ2が備わっており、 $f\theta$ レンズを透過した光ビームがミラー1、ミラー2によって反射され、レンズ1、レンズ2によって集光させて同期検知センサ1、同期検知センサ2に入射するような構成になっている点が異なる。

【0082】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1からスタート側同期検知信号XDETPが出力され、同期検知センサ2からエンド側同期検知信号XEDETPが出力され、倍率誤差検出部に入力する。倍率誤差検出部では、スタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測し、基準時間差と比較し、その差分だけ画素クロックの位相をシフトして、画像倍率を補正する。

【0083】

図8に倍率誤差検出部を示す。時間差カウント部と比較制御部とで構成されていて、時間差カウント部はカウンタとラッチで構成されている。スタート側同期検知信号XDETPでカウンタがクリアされ、クロックVCLKでカウントアップし、エンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジでカウント値をラッチする。そして、カウント値（時間差：T）と予め設定してある基準時間差T0とを比較制御部で比較し、その差分データ（倍率誤差データ）を求め、プリンタ制御部に送る。プリンタ制御部では、倍率誤差データから位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を算出し、補正データとして位相同期クロック発生部に送る。位相同期クロック発生部では、図4に示したタイミングチャートのように、画素クロックPCLKの位相を可変し、画像倍率を補正する。

【0084】

基準時間差：T0を測定する時のVCLKと、実際に倍率誤差を測定する時のVCLKの周波数は同じとしている。

【0085】

例えば、スタート側同期検知信号XDETPからエンド側同期検知信号XEDETPまでの基準カウント値（基準時間差：T0）‘20000’として、補正

を実行した時に測定した値が‘20005’だったとする。この場合、5VCLK分だけ画像が縮んでいることになる。よって、 $1/16 \text{ PCLK} \times 10$ だけ位相を遅らすことになる。

【0086】

本実施例では、1ラインのみの測定であるが、複数ライン測定して、その合計（平均値）を使用しても良い。その方が検出精度がUPし、当然、補正精度も向上することになる。

【0087】

また、実施例2、実施例3のように、位相シフトする画素を散らばせることも可能であり、それにより画像劣化を防止できる。

【0088】

実施例5（請求項1、2、3、4、9に対応）

図9にカラー画像形成装置を示す。光ビーム走査装置、画像形成制御部は実施例1と同様であり、画像データに応じて光書き込みを行い、潜像担持体としての感光体ドラムに静電潜像を形成する。感光体ドラムは反時計方向に回転するが、その回りには感光体クリーニングユニット、除電器、帯電器、現像ユニット（BK現像器、C現像器、M現像器、Y現像器）、担持体としての中間転写ベルトなどが配置されている。現像ユニットは、静電潜像を現像するために現像剤を感光体に対向させるように回転する現像スリーブ、現像剤を汲み上げ、攪拌するために回転する現像パドル（図示せず）等で構成されている。

【0089】

画像形成動作について説明する。ここでは現像動作の順序をBK、C、M、Yとするが、これに限るものではない。プリント動作が開始されると、まず、BK画像データに基づき光ビーム走査装置による光書き込み、潜像形成が始まる。このBK潜像の先端部から現像可能とすべく、BK現像器の現像位置に潜像先端部が到達する前に現像スリーブの回転を開始してBK潜像をBKトナーで現像する。そして以降、BK潜像領域の現像動作を続けるが、BK潜像後端部がBK現像位置を通過した時点で現像不作動状態にする。これは少なくとも、次のC画像データによるC潜像先端部が到達する前に完了させる。

【0090】

感光体に形成したB Kトナー像は、感光体と等速駆動されている中間転写ベルトの表面に転写する。このベルト転写は、感光体と中間転写ベルトが接触状態において、ベルト転写バイアスローラに所定のバイアス電圧を印加することで行う。なお、中間転写ベルトには感光体に順次形成するB K、C、M、Yのトナー像を同一面に順次形成位置合わせして4色重ねてベルト転写画像を形成し、その後記録紙に一括転写を行う。

【0091】

感光体では、B K工程の次にC工程に進み、その後、M工程、Y工程と続くが、B K工程と同様なので省略する。

【0092】

中間転写ベルトは、駆動ローラ、ベルト転写バイアスローラ、及び従動ローラに巻き掛けられ、図示していない駆動モータにより駆動制御される。

【0093】

ベルトクリーニングユニットは、ブレード、接離機構等で構成され、B K画像、C画像、M画像、Y画像をベルトに転写している間は、接離機構によってブレードがベルトに当接しないようにしている。

【0094】

紙転写ユニットは、紙転写バイアスローラ、接離機構等で構成され、紙転写バイアスローラは、通常は中間転写ベルト面から離間しているが、中間転写ベルトの面に形成された4色重ね画像を記録紙に一括転写する時に接離機構によって押圧され、所定のバイアス電圧を印加し、記録紙に画像を転写する。

【0095】

なお、記録紙は中間転写ベルト面の4色重ね画像の先端部が紙転写位置に到達するタイミングに合わせて給紙される。

【0096】

記録紙に転写された画像は、図示しない定着ユニットによって定着される。本実施例についても実施例1～4に記載した倍率補正手段が適用できる。

【0097】

実施例 6（請求項 1、2、3、4、9に対応）

図10に4ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。この画像形成装置は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)の4色の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部(感光体、現像ユニット、帯電器、転写器)と4組の光ビーム走査装置を備えている。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像が重ね合わされたカラー画像を記録紙上に形成し、そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。各色の画像形成部については、感光体の回りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット(図示せず)、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。

【0098】

本実施例についても実施例1～4に記載した倍率補正手段が適用できる。この場合、各色で独立に光ビーム走査装置を備えているので、それぞれ倍率補正を行なうことになる。また、ブラックを基準にして他の色の画像を合せる場合には、まず、ブラックの倍率を補正し、他の色については、ブラックに対する誤差分を補正することになる。補正方法については、実施例1～4と同様である。

【0099】**実施例 7（請求項 1、2、3、4、9に対応）**

図11に4ドラム方式の画像形成装置を示す。この画像形成装置は、4色(イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック)の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部と1つの光ビーム走査装置を備えている。各色とも、感光体の回りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像が重ね合わされたカラー画像を記録紙上に形成することができる。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定

着される。

【0100】

本実施例の光ビーム走査装置は、1つのポリゴンミラーを用いて、ポリゴンミラー面の上方と下方で異なる色の光ビームを偏向走査させ、さらに、ポリゴンミラーを中心に対向振分走査させることで、4色分の光ビームをそれぞれの感光体上を走査する。各色の光ビームは、ポリゴンミラーによって偏向し、fθレンズを通り、第1ミラー、第2ミラーで折り返され、BTLを通り、第3ミラーで折り返され、感光体上を走査する。

【0101】

図12は光ビーム走査装置を示すが、図11の光ビーム走査装置を上から見た図である。LDユニットY及びLDユニットBKからの光ビームは、CYL（シリンドレンズ）を通り、反射ミラーによってポリゴンミラーの下方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、fθレンズを通り、第1ミラーによって折り返される。LDユニットM及びLDユニットCからの光ビームは、CYL（シリンドレンズ）を通り、ポリゴンミラーの上方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、fθレンズを通り、第1ミラーによって折り返される。本実施例では、主走査方向書出し両端部にはCYM1_BKC、CMY1_MY、CYM2_BKC、CMY2_MY（シリンドミラー）、同期センサ1_BKC、同期センサ1_MY、同期センサ2_BKC、同期センサ2_MYが備わっており、fθレンズを通った光ビームがCYM1_BKC、CMY1_MY、CYM2_BKC、CMY2_MYによって反射集光されて、同期センサ1_BKC、同期センサ1_MY、同期センサ2_BKC、同期センサ2_MYに入射するような構成となっている。同期センサ1_BKC、同期センサ1_MYは、スタート側同期検知信号XDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たしていて、同期センサ2_BKC、同期センサ2_MYは、エンド側同期検知信号XEDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たしている。また、LDユニットCからの光ビームとLDユニットBKからの光ビームでは、共通のCYM1_BKC、CYM2_BKC、同期センサ1_BKC、同期センサ2_BKCを使用している。LDユニットYとLD

ユニットMについても同様である。同じセンサに2つの光ビームが入射することになるので、それぞれ検出できるように、それぞれ入射するタイミングが異なるようにしてある。しかし、各色の光ビームに対し、それぞれセンサを設けるようにしてもかまわない。

図からも分かるように、CとBKに対し、YとMが逆方向に走査している。

【0102】

画像形成制御部については、同じ同期検知センサに2つの光ビームが入射する構成にした場合は、スタート側同期検知信号XDETPをそれぞれの色の同期検知信号に分離するための分離回路を備える必要があり、図7に示した画像形成制御部において、分離回路によって分離した各色の同期検知信号を各色の位相同期クロック発生部、同期検出用点灯制御部、及び倍率誤差検出部に送ることになる。各色の光ビームに対し、それぞれ同期検知センサを設けるようにした場合は、各色とも図7と同じ構成となる。

【0103】

本構成の画像形成装置の場合、BKを基準に考えると、BKに対して走査方向が逆のY、Mについては、画像倍率が変化するとその分、主走査方向の画像位置ずれとなってしまう。Cについては、倍率変化分が同じであれば、位置ずれとはならない。よって、倍率補正精度がそのまま主走査位置ずれ補正精度にも影響を及ぼすことになる。

【0104】

本実施例においても、実施例1～4が適用できる。この場合、各色で独立に制御部を備えているので、それぞれ倍率補正を行なうことになる。また、ブラックを基準にして他の色の画像を合せる場合には、まず、ブラックの倍率を補正し、他の色については、ブラックに対する誤差分を補正することになる。補正方法については、実施例1～4と同様である。

【0105】

実施例8（請求項5、6に対応）

図13に4ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。実施例6とは、画像位置合わせ用パターンを検出するためのセンサ1、センサ2が備わっている点が異なる。

る。センサ1、センサ2は反射型の光学センサであり、転写ベルト上に形成された画像位置合わせ用パターン（横ラインパターンと斜め線パターン）を検出し、その検出結果に基づき、各色間の主走査方向、副走査方向の画像位置ずれ、主走査方向の画像倍率を補正する。

【0106】

図14に転写ベルト上に形成する画像位置合わせ用パターンを示す。転写ベルト上に各色予め設定されたタイミングで横線及び斜め線画像を形成する。転写ベルトが矢印の方向に動くことにより、各色の横線、斜め線がセンサ1、センサ2に検知され、プリンタ制御部に送られ、BKに対する各色のずれ量（時間）が算出される。斜め線は、主走査方向の画像位置、画像倍率がずれることで検出タイミングが変わり、横線は、副走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変わる。

【0107】

具体的には、主走査方向の画像倍率については、パターンBK1からパターンBK2の時間を基準とし、パターンC1からパターンC2の時間と比較し、そのずれ分T_{BKC12}を求め、さらにパターンBK3からパターンBK4の時間を基準とし、パターンC3からパターンC4の時間と比較し、そのずれ分T_{BKC34}を求める。「T_{BKC34} - T_{BKC12}」がシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となるので、その量に相当する分だけ画素クロックPCLKの位相をシフトする。マゼンタ、イエローについても同様である。位相のシフト方法は、実施例1～3と同様である。

【0108】

位相シフトする画素を散らばせる際は、センサ1とセンサ2の間で行なうことになる。

【0109】

図15に画像形成制御部を示すが、実施例1とは、センサ1とセンサ2からの検出信号をプリンタ制御部に送っている点が異なる。

【0110】

実施例9（請求項5、6に対応）

図16に4ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。実施例8とは、画像位置

合わせ用パターンを検出するためのセンサが一つ増えて、センサ1、センサ2、センサ3が備わっている点が異なる。これにより、センサ1とセンサ3の間（左半分）の画像倍率と、センサ3とセンサ2の間（右半分）の画像倍率を別々に補正できる。

【0111】

図17に転写ベルト上に形成する画像位置合わせ用パターンを示す。転写ベルト上に各色予め設定されたタイミングで横線及び斜め線画像を形成する。転写ベルトが矢印の方向に動くことにより、各色の横線、斜め線がセンサ1、センサ2、センサ3に検知され、プリンタ制御部に送られ、BKに対する各色のずれ量（時間）が算出される。斜め線は、主走査方向の画像位置、画像倍率がずれることで検出タイミングが変わり、横線は、副走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変わる。

【0112】

具体的には、主走査方向の左半分の画像倍率については、パターンBK1からパターンBK2の時間を基準とし、パターンC1からパターンC2の時間と比較し、そのずれ分TBKC12を求め、さらにパターンBK5からパターンBK6の時間を基準とし、パターンC5からパターンC6の時間と比較し、そのずれ分TBKC56を求める。‘TBKC56 – TBKC12’が左半分のシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となり、その量に相当する分だけ画素クロックPCLKの位相をシフトする。また、主走査方向の右半分の画像倍率については、パターンBK5からパターンBK6の時間を基準とし、パターンC5からパターンC6の時間と比較し、そのずれ分TBKC56を求め、さらにパターンBK3からパターンBK4の時間を基準とし、パターンC3からパターンC4の時間と比較し、そのずれ分TBKC34を求める。‘TBKC34 – TBKC56’が右半分のシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となり、その量に相当する分だけ画素クロックPCLKの位相をシフトする。

【0113】

マゼンタ、イエローについても同様である。位相のシフト方法は、実施例1～3と同様である。

【0114】

位相シフトする画素を散らばせる際は、それぞれのセンサ間で行なうことになる。

【0115】

図18に画像形成制御部を示すが、実施例8とは、センサ1とセンサ2とセンサ3からの検出信号をプリンタ制御部に送っている点が異なる。

【0116】

実施例10（請求項7、8に対応）

画像形成装置については、実施例8と同様である。図19に画像形成制御部を示すが、本実施例の場合、図7に示した実施例4のように、光ビーム走査装置の主走査方向両端部に光ビームを検出する同期検知センサ1、同期検知センサ2を備え、 $f\theta$ レンズを透過した光ビームがミラー1、ミラー2によって反射され、レンズ1、レンズ2によって集光させて同期検知センサ1、同期検知センサ2に入射するような構成になっている。

【0117】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1からスタート側同期検知信号XDETPが出力され、同期検知センサ2からエンド側同期検知信号XEDETPが出力され、倍率誤差検出部に入力する。倍率誤差検出部では、スタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測し、基準時間差と比較し、その差分だけ画素クロックの位相をシフトして、画像倍率を補正する。

【0118】

よって、光ビームの走査によって倍率を補正でき、さらに画像パターンによつても倍率を補正できるような構成としている。

【0119】

実施例11（請求項10、19に対応）

図20に画像形成装置を示す。その中の光ビーム走査装置について、画像データによって点灯するLDの光ビームは、コリメートレンズ（図示せず）により平行光束化され、シリンドレンズ（図示せず）を通り、ポリゴンモータによって回転するポリゴンミラーによって偏向され、 $f\theta$ レンズを通り、BTLを通り、ミ

ラーによって反射し、感光体上を走査する。BTLとは、バレル・トロイダル・レンズの略で、副走査方向のピント合わせ（集光機能と副走査方向の位置補正（面倒れ等））を行っている。

【0120】

感光体の回りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。

【0121】

図21に画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置を示す。光ビーム走査装置の主走査方向端部の画像書き出し側に光ビームを検出する同期検知センサ1が備わっており、 $f\theta$ レンズを透過した光ビームがミラー1によって反射され、レンズ1によって集光させて同期検知センサ1に入射するような構成になっている。

【0122】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1から同期検知信号XDETPが出力され、画素クロック生成部、同期検知用点灯制御部に送られる。画素クロック生成部では、同期検知信号XDETPに同期した画素クロックPCLKを生成し、LD制御部及び同期検出用点灯制御部に送る。同期検出用点灯制御部は、最初に同期検知信号XDETPを検出するために、LD強制点灯信号BDをONしてLDを強制点灯させるが、同期検知信号XDETPを検出した後には、同期検知信号XDETPと画素クロックPCLKによって、フレア光が発生しない程度で確実に同期検知信号XDETPが検出できるタイミングでLDを点灯させるLD強制点灯信号BDを生成し、LD制御部に送る。

【0123】

LD制御部では、同期検知用強制点灯信号BD及び画素クロックPCLKに同期した画像信号に応じてレーザを点灯制御する。そして、LDユニットからレーザビームが出射し、ポリゴンミラーに偏向され、 $f\theta$ レンズを通り、感光体上を走査することになる。

【0124】

ポリゴンモータ制御部は、プリンタ制御部からの制御信号により、ポリゴンモータを規定の回転数で回転制御する。

【0125】

画素クロック生成部は、基準クロック発生部、VCO（Voltage Controlled Oscillator：電圧制御発振器）クロック発生部、位相同期クロック発生部から構成されている。図22にVCOクロック発生部（PLL回路：Phase Locked Loop）を示すが、基準クロック発生部からの基準クロック信号FREFと、VCLKを $1/N$ 分周器でN分周した信号を位相比較器に入力し、位相比較器では、両信号の立ち下がりエッジの位相比較が行なわれ、誤差成分を定電流出力する。そしてLPF（ローパスフィルタ）によって不要な高周波成分や雑音を除去し、VCOに送る。VCOではLPFの出力に依存した発振周波数を出力する。従って、プリンタ制御部からの補正データ1によりFREFの周波数と分周比：Nを可変することで、VCLKの周波数を可変できる。

【0126】

位相同期クロック発生部では、画素クロック周波数の8倍の周波数に設定されているVCLKから、画素クロックPCLKを生成し、さらに、同期検知信号XDETPに同期した画素クロックPCLKを生成している。よって、VCLKの周波数の可変に伴って、画素クロックPCLKの周波数が可変されることになる。また、プリンタ制御部からの補正データ2により、PCLKの立ち上がりの位相をVCLKの半周期分だけ早めたり遅くしたりしている。

【0127】

図23に画素クロックPCLKのタイミングチャートを示す。プリンタ制御部では、倍率補正量を算出し、それを周波数可変分とそれ以外（周波数の可変では補正できない分）に分け、補正データ1と補正データ2として画素クロック生成部に送る。具体的には、補正データ1は、基準クロックFREFの周波数設定値とPLL回路の分周比：Nの設定値の両方、もしくはどちらか一方であり、補正データ2は、位相シフト量（画素数）とその方向（早めるか遅らすか）である。補正データ2については、「00b」の場合は補正なし、「01b」の場合は1

／16 PCLK分だけ位相を遅らす、‘10b’の場合は1／16 PCLK分だけ位相を早めるとしている。補正データ2は画素クロックPCLKに同期して送られ、次のPCLKの立ち上がりエッジに反映される。補正データ2が‘00b’の場合はPCLKはVCLKの8倍の周期となるが、補正データ2が‘01b’の場合はVCLKの半周期分、つまり1／16 PCLK分だけ立ち上がりエッジの位相が遅れ、以後、元のPCLKに対し、1／16 PCLK分だけ遅れることになる。

【0128】

まず、補正データ1のよってVCLKの周波数を可変し、PCLKの周波数を可変する。そして、補正データ2によって画素クロックの位相シフトを行なうことで、倍率を補正している。図23では、位相シフトを3回行なっているので、トータル3／16 PCLK分だけPCLKの位相が遅れる。よって、周波数可変分+3／16 PCLK分だけ画像倍率が補正されたことになる。

【0129】

実際、画素クロック周波数の可変ステップが、…、65.0MHz、65.1MHz、65.2MHz、…、のように0.1MHzだったとする。倍率補正を周波数のみで行なうと、65.13MHzに変更する必要があるとすると、周波数を65.1MHzに設定して、0.03MHz分は、画素クロックの位相シフトで補うことになる。

【0130】

実施例12（請求項11に対応）

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例11と同様である。

【0131】

図24に位相シフトする画素を示すが、仮に主走査の画像幅を32ドットとし、周波数の可変以外に、4／16 PCLK分だけ位相シフトすることとする。4画素連続して位相シフトすると、その箇所の画像が局所的に伸びたり（縮んだり）してしまう。そこで、位相シフトする画素の周期=画像幅／位相シフト画素数=32／4=8という計算式により、8ドット周期で位相シフトする画素を挿入

することで、画像幅内に均等に散らばすことができる。

【0132】

周期を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、画像領域内で散らばすことができれば問題ない。

【0133】

実施例13（請求項18に対応）

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例11と同様である。

【0134】

本実施例では、実施例12のように、位相シフトする画素を画像幅内に均等に散らばせ、さらに、主走査ライン毎にその位置を可変させ、位相シフトする画素が副走査方向に同じ位置にならないようにしている。

【0135】

図25にその例を示す。主走査の画像幅は実施例12と同様、32ドットとし、8ドット周期で位相シフトする画素を4画素挿入することとする。画素クロックPCLKで動作するカウンタによって位相シフトする画素の位置を決定し、1ライン目では、「1」からカウントアップし、カウンタ値が「8」、「16」、「24」、「32」、の時に位相シフトする。

【0136】

2ライン目以降は、位置の可変量=位相シフトする画素の周期×3／7=8×3／7=3という計算式により、ライン毎に3ドットずつ位置を可変していく。可変量が位相シフトする画素の周期を超えた場合には、超えた分だけ、初期（1ライン目）に対して可変していく。

【0137】

具体的には、1ライン目では、「1」からカウントアップしていたのに対し、2ライン目では、3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を「1+3=4」とする。これにより、3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。3ライン目では、さらに3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を「4+3=7」とする。これにより、さらに3ドット分だけ位相シフトす

る画素の位置がずれる（早まる）。4ライン目では、「 $7 + 3 = 10$ 」となるが、位相シフトする画素の周期=8を超えてるので、超えた分「 $10 - 8 = 2$ 」をカウンタのスタート値とする。

【0138】

以上のようにカウンタのスタート値をライン毎に変えることで、位相シフトする画素の位置を変える。

【0139】

可変量を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、ライン毎にランダムに位置が可変できれば問題ない。

【0140】

実施例14（請求項12、13に対応）

画像形成装置については、実施例11と同様である。

【0141】

図26に画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置を示す。実施例11とは、光ビーム走査装置の主走査方向両端部に光ビームを検出する同期検知センサ1、同期検知センサ2が備わっており、fθレンズを透過した光ビームがミラー1、ミラー2によって反射され、レンズ1、レンズ2によって集光させて同期検知センサ1、同期検知センサ2に入射するような構成になっている点が異なる。

【0142】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1からスタート側同期検知信号XDETPが出力され、同期検知センサ2からエンド側同期検知信号XEDETPが出力され、倍率誤差検出部に入力する。倍率誤差検出部では、スタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測し、基準時間差と比較し、その差分に相当する補正量を、周波数可変分とそれ以外（周波数の可変では補正できない分）に分け、補正データ1と補正データ2として画素クロック生成部に送り、画像倍率を補正する。具体的には、補正データ1は、基準クロックFREの周波数設定値とPLL回路の分周比:Nの設定値の両方、もしくはどちらか

一方であり、補正データ2は、位相シフト量（画素数）とその方向（早めるか遅らすか）である。

【0143】

図27に倍率誤差検出部を示す。時間差カウント部と比較制御部とで構成されていて、時間差カウント部はカウンタとラッチで構成されている。スタート側同期検知信号XDETPでカウンタがクリアされ、クロックVCLKでカウントアップし、エンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジでカウント値をラッチする。そして、カウント値（時間差：T）と予め設定してある基準時間差T0とを比較制御部で比較し、その差分データ（倍率誤差データ）を求め、プリンタ制御部に送る。プリンタ制御部では、倍率誤差データから周波数可変量と位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を算出し、補正データ1、補正データ2として位相同期クロック発生部に送る。位相同期クロック発生部では、図23に示したタイミングチャートのように、画素クロックPCLKの周波数と位相を可変し、画像倍率を補正する。

【0144】

基準時間差：T0は予め測定しておくが、測定した時のVCLKと、実際に倍率誤差を測定する時のVCLKの周波数は同じとしている。

【0145】

例えば、画素クロックPCLKの可変ステップを0.1MHzとし、PCLK = 65MHzの時のスタート側同期検知信号XDETPからエンド側同期検知信号XEDETPまでの基準カウント値（基準時間差：T0）‘20000’として、補正を実行した時に測定した値が‘20037’だったとする。この場合、画像が縮んでいるので、画素クロック周波数を遅くしたり、画素クロックの位相を遅らせる必要がある。画素クロック周波数だけで補正する場合、補正後周波数 = $65\text{MHz} \times (20000 / 20037) = 64.88\text{MHz}$ となる。可変ステップが0.1MHzであるので、周波数の可変は64.9MHzもしくは64.8MHzとなる。一番近い64.9MHzにした場合、0.02MHz分を位相シフトで補正することになる。64.9MHzにした場合、カウント値は、 $65\text{MHz} \times 20000 / 64.9\text{MHz} = 20031$ となるので、20037 -

20031=6VCLK分、つまり $1/16$ PCLK×12だけ位相を遅らせることになる。

【0146】

本実施例では、1ラインのみの測定であるが、複数ライン測定して、その合計（平均値）を使用しても良い。その方が検出精度がUPし、当然、補正精度も向上することになる。

【0147】

また、実施例12、実施例13のように、位相シフトする画素を散らばせることも可能であり、それにより画像劣化を防止できる。

【0148】

実施例15（請求項10、11、12、13、18に対応）

第28図にカラー画像形成装置を示す。光ビーム走査装置、画像形成制御部は実施例11と同様であり、画像データに応じて光書き込みを行い、潜像担持体としての感光体ドラムに静電潜像を形成する。感光体ドラムは反時計方向に回転するが、その回りには感光体クリーニングユニット、除電器、帯電器、現像ユニット（BK現像器、C現像器、M現像器、Y現像器）、担持体としての中間転写ベルトなどが配置されている。現像ユニットは、静電潜像を現像するために現像剤を感光体に対向させるように回転する現像スリーブ、現像剤を汲み上げ、攪拌するために回転する現像パドル（図示せず）等で構成されている。

【0149】

画像形成動作について説明する。ここでは現像動作の順序をBK、C、M、Yとするが、これに限るものではない。プリント動作が開始されると、まず、BK画像データに基づき光ビーム走査装置による光書き込み、潜像形成が始まる。このBK潜像の先端部から現像可能とすべく、BK現像器の現像位置に潜像先端部が到達する前に現像スリーブの回転を開始してBK潜像をBKトナーで現像する。そして以降、BK潜像領域の現像動作を続けるが、BK潜像後端部がBK現像位置を通過した時点で現像不作動状態にする。これは少なくとも、次のC画像データによるC潜像先端部が到達する前に完了させる。

【0150】

感光体に形成したB Kトナー像は、感光体と等速駆動されている中間転写ベルトの表面に転写する。このベルト転写は、感光体と中間転写ベルトが接触状態において、ベルト転写バイアスローラに所定のバイアス電圧を印加することで行う。なお、中間転写ベルトには感光体に順次形成するB K、C、M、Yのトナー像を同一面に順次形成位置合わせして4色重ねてベルト転写画像を形成し、その後記録紙に一括転写を行う。

【0151】

感光体では、B K工程の次にC工程に進み、その後、M工程、Y工程と続くが、B K工程と同様なので省略する。

【0152】

中間転写ベルトは、駆動ローラ、ベルト転写バイアスローラ、及び従動ローラに巻き掛けられ、図示していない駆動モータにより駆動制御される。

【0153】

ベルトクリーニングユニットは、ブレード、接離機構等で構成され、B K画像、C画像、M画像、Y画像をベルトに転写している間は、接離機構によってブレードがベルトに当接しないようにしている。

【0154】

紙転写ユニットは、紙転写バイアスローラ、接離機構等で構成され、紙転写バイアスローラは、通常は中間転写ベルト面から離間しているが、中間転写ベルトの面に形成された4色重ね画像を記録紙に一括転写する時に接離機構によって押さえられ、所定のバイアス電圧を印加し、記録紙に画像を転写する。

【0155】

なお、記録紙は中間転写ベルト面の4色重ね画像の先端部が紙転写位置に到達するタイミングに合わせて給紙される。

【0156】

記録紙に転写された画像は、図示しない定着ユニットによって定着される。

本実施例についても実施例11～14に記載した倍率補正手段が適用できる。

【0157】

実施例16（請求項10、11、12、13、18に対応）

図29に4ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。この画像形成装置は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)の4色の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部(感光体、現像ユニット、帶電器、転写器)と4組の光ビーム走査装置を備えている。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像が重ね合わされたカラー画像を記録紙上に形成し、そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。各色の画像形成部については、感光体の回りには、帶電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット(図示せず)、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帶電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。

【0158】

本実施例についても実施例11～14に記載した倍率補正手段が適用できる。この場合、各色で独立に光ビーム走査装置を備えているので、それぞれ倍率補正を行なうことになる。また、ブラックを基準にして他の色の画像を合せる場合には、まず、ブラックの倍率を補正し、他の色については、ブラックに対する誤差分を補正することになる。補正方法については、実施例11～14と同様である。

【0159】

実施例17(請求項10、11、12、13、18に対応)

図30に4ドラム方式の画像形成装置を示す。この画像形成装置は、4色(イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック)の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部と1つの光ビーム走査装置を備えている。各色とも、感光体の回りには、帶電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帶電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像が重ね合わされたカラー画像を記録紙上に形成することができる。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定

着される。

【0160】

本実施例の光ビーム走査装置は、1つのポリゴンミラーを用いて、ポリゴンミラー面の上方と下方で異なる色の光ビームを偏向走査させ、さらに、ポリゴンミラーを中心に対向振分走査させることで、4色分の光ビームをそれぞれの感光体上を走査する。各色の光ビームは、ポリゴンミラーによって偏向し、 $f\theta$ レンズを通り、第1ミラー、第2ミラーで折り返され、BTLを通り、第3ミラーで折り返され、感光体上を走査する。

【0161】

図31は光ビーム走査装置を示すが、図30の光ビーム走査装置を上から見た図である。LDユニットY及びLDユニットBKからの光ビームは、CYL（シリンドレンズ）を通り、反射ミラーによってポリゴンミラーの下方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、 $f\theta$ レンズを通り、第1ミラーによって折り返される。LDユニットM及びLDユニットCからの光ビームは、CYL（シリンドレンズ）を通り、ポリゴンミラーの上方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、 $f\theta$ レンズを通り、第1ミラーによって折り返される。本実施例では、主走査方向書出し両端部にはCYM1_BKC、CMY1_MY、CYM2_BKC、CMY2_MY（シリンドミラー）、同期センサ1_BKC、同期センサ1_MY、同期センサ2_BK C、同期センサ2_MYが備わっており、 $f\theta$ レンズを通った光ビームがCYM1_BKC、CMY1_MY、CYM2_BKC、CMY2_MYによって反射集光されて、同期センサ1_BKC、同期センサ1_MY、同期センサ2_BK C、同期センサ2_MYに入射するような構成となっている。同期センサ1_BKC、同期センサ1_MYは、スタート側同期検知信号XDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たしていて、同期センサ2_BKC、同期センサ2_MYは、エンド側同期検知信号XEDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たしている。また、LDユニットCからの光ビームとLDユニットBKからの光ビームでは、共通のCYM1_BKC、CYM2_BKC、同期センサ1_BKC、同期センサ2_BKCを使用している。LDユニットYとLD

ユニットMについても同様である。同じセンサに2つの光ビームが入射することになるので、それぞれ検出できるように、それぞれ入射するタイミングが異なるようにしてある。しかし、各色の光ビームに対し、それぞれセンサを設けるようにしてもかまわない。

図からも分かるように、CとBKに対し、YとMが逆方向に走査している。

【0162】

画像形成制御部については、同じ同期検知センサに2つの光ビームが入射する構成にした場合は、スタート側同期検知信号XDETPをそれぞれの色の同期検知信号に分離するための分離回路を備える必要があり、図26に示した画像形成制御部において、分離回路によって分離した各色の同期検知信号を各色の位相同期クロック発生部、同期検出用点灯制御部、及び倍率誤差検出部に送ることになる。各色の光ビームに対し、それぞれ同期検知センサを設けるようにした場合は、各色とも図26と同じ構成となる。

【0163】

本構成の画像形成装置の場合、BKを基準に考えると、BKに対して走査方向が逆のY、Mについては、画像倍率が変化するとその分、主走査方向の画像位置ずれとなってしまう。Cについては、倍率変化分が同じであれば、位置ずれとはならない。よって、倍率補正精度がそのまま主走査位置ずれ補正精度にも影響を及ぼすことになる。

【0164】

本実施例においても、実施例11～14が適用できる。この場合、各色で独立に制御部を備えているので、それぞれ倍率補正を行なうことになる。また、ブラックを基準にして他の色の画像を合せる場合には、まず、ブラックの倍率を補正し、他の色については、ブラックに対する誤差分を補正することになる。補正方法については、実施例11～14と同様である。

【0165】

実施例18（請求項14、15に対応）

図32に4ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。実施例16とは、画像位置合わせ用パターンを検出するためのセンサ1、センサ2が備わっている点が異

なる。センサ1、センサ2は反射型の光学センサであり、転写ベルト上に形成された画像位置合わせ用パターン（横ラインパターンと斜め線パターン）を検出し、その検出結果に基づき、各色間の主走査方向、副走査方向の画像位置ずれ、主走査方向の画像倍率を補正する。

【0166】

図33に転写ベルト上に形成する画像位置合わせ用パターンを示す。転写ベルト上に各色予め設定されたタイミングで横線及び斜め線画像を形成する。転写ベルトが矢印の方向に動くことにより、各色の横線、斜め線がセンサ1、センサ2に検知され、プリンタ制御部に送られ、BKに対する各色のずれ量（時間）が算出される。斜め線は、主走査方向の画像位置、画像倍率がずれることで検出タイミングが変わり、横線は、副走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変わる。

【0167】

具体的には、主走査方向の画像倍率については、パターンBK1からパターンBK2の時間を基準とし、パターンC1からパターンC2の時間と比較し、そのずれ分T_{BKC12}を求め、さらにパターンBK3からパターンBK4の時間を基準とし、パターンC3からパターンC4の時間と比較し、そのずれ分T_{BKC34}を求める。「T_{BKC34} - T_{BKC12}」がシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となるので、その量に相当する分だけ画素クロック周波数の可変及び画素クロックの位相をシフトする（両方、もしくはどちらか一方）。マゼンタ、イエローについても同様である。周波数の可変方法、位相のシフト方法は、実施例11～13と同様である。

【0168】

位相シフトする画素を散らばせる際は、センサ1とセンサ2の間で行なうことになる。

【0169】

図34に画像形成制御部を示すが、実施例11とは、センサ1とセンサ2からの検出信号をプリンタ制御部に送っている点が異なる。

【0170】

実施例19（請求項14、15に対応）

図35に4ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。実施例18とは、画像位置合わせ用パターンを検出するためのセンサが一つ増えて、センサ1、センサ2、センサ3が備わっている点が異なる。これにより、センサ1とセンサ2の間では実施例18のように全体の画像倍率を補正でき、さらに、センサ1とセンサ3の間（左半分）の画像倍率と、センサ3とセンサ2の間（右半分）の画像倍率を別々に補正できる。

【0171】

図36に転写ベルト上に形成する画像位置合わせ用パターンを示す。転写ベルト上に各色予め設定されたタイミングで横線及び斜め線画像を形成する。転写ベルトが矢印の方向に動くことにより、各色の横線、斜め線がセンサ1、センサ2、センサ3に検知され、プリンタ制御部に送られ、BKに対する各色のずれ量（時間）が算出される。斜め線は、主走査方向の画像位置、画像倍率がずれることで検出タイミングが変わり、横線は、副走査方向の画像位置がずれることで検出タイミングが変わる。

【0172】

具体的には、主走査方向全体の画像倍率については、パターンBK1からパターンBK2の時間を基準とし、パターンC1からパターンC2の時間と比較し、そのずれ分TBK_{C12}を求め、さらにパターンBK3からパターンBK4の時間を基準とし、パターンC3からパターンC4の時間と比較し、そのずれ分TBK_{C34}を求める。「TBK_{C34} - TBK_{C12}」がシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となるので、その量に相当する分だけ画素クロック周波数の可変及び画素クロックの位相をシフトする（両方、もしくはどちらか一方）。マゼンタ、イエローについても同様である。周波数の可変方法、位相のシフト方法は、実施例11～13と同様である。

【0173】

補正後、再度同じパターンを形成し、左半分、右半分についての補正を行なう。

【0174】

主走査方向の左半分の画像倍率については、パターンBK1からパターンBK2の

時間を基準とし、パターンC1からパターンC2の時間と比較し、そのずれ分TBK12を求め、さらにパターンBK5からパターンBK6の時間を基準とし、パターンC5からパターンC6の時間と比較し、そのずれ分TBK56を求める。‘TBK56-TBK12’が左半分のシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となり、その量に相当する分だけ画素クロックPCLKの位相をシフトする。また、主走査方向の右半分の画像倍率については、パターンBK5からパターンBK6の時間を基準とし、パターンC5からパターンC6の時間と比較し、そのずれ分TBK56を求め、さらにパターンBK3からパターンBK4の時間を基準とし、パターンC3からパターンC4の時間と比較し、そのずれ分TBK34を求める。‘TBK34-TBK56’が右半分のシアン画像のブラック画像に対する倍率誤差となり、その量に相当する分だけ画素クロックPCLKの位相をシフトする。

上記補正によって、全体倍率及び左右の倍率誤差も補正できる。

【0175】

マゼンタ、イエローについても同様である。位相のシフト方法は、実施例11～13と同様である。

【0176】

位相シフトする画素を散らばせる際は、それぞれのセンサ間で行なうことになり、全体倍率を補正するために位相シフトする画素については、左右に均等に分けて、左右の倍率誤差を補正するために位相シフトする画素に加算して、それぞれのエリアで散らばることになる。

【0177】

図37に画像形成制御部を示すが、実施例18とは、センサ1とセンサ2とセンサ3からの検出信号をプリンタ制御部に送っている点が異なる。

【0178】

実施例20（請求項16、17に対応）

画像形成装置については、実施例18と同様である。図38に画像形成制御部を示すが、本実施例の場合、図26に示した実施例14のように、光ビーム走査装置の主走査方向両端部に光ビームを検出する同期検知センサ1、同期検知センサ2を備え、fθレンズを透過した光ビームがミラー1、ミラー2によって反射

され、レンズ1、レンズ2によって集光させて同期検知センサ1、同期検知センサ2に入射するような構成になっている。

【0179】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1からスタート側同期検知信号XDETPが出力され、同期検知センサ2からエンド側同期検知信号XEDETPが出力され、倍率誤差検出部に入力する。倍率誤差検出部では、スタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測し、基準時間差と比較し、その差分だけ画素クロックの周波数及び画素クロックの位相をシフトして（両方もしくはどちらか一方）、画像倍率を補正する。

【0180】

よって、光ビームの走査によって倍率を補正でき、さらに画像パターンによつても倍率を補正できるような構成としている。

【0181】

【発明の効果】

本発明によって、以下に述べることが可能になる。

【0182】

請求項1の画像形成装置は、容易な方法で補正精度を向上させることができる。

。

【0183】

請求項2の画像形成装置は、画像品質の低下を防ぐことができる。

【0184】

請求項3の画像形成装置は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、常に画像倍率を補正することで画像品質の低下を防止することができる。

【0185】

請求項4の画像形成装置は、画像品質の低下を防ぐことができる。

【0186】

請求項5の画像形成装置は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、画像を検出してフィードバックすることで確実に画像倍率を補正し、画像品質を向上さ

せることができる。

【0187】

請求項6の画像形成装置は、画像品質の低下を防ぐことができる。

【0188】

請求項7の画像形成装置は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、常に画像倍率を補正することで画像品質の低下を防止し、さらに画像を検出してフィードバックすることで確実に画像倍率を補正し、画像品質を向上させることができる。

【0189】

請求項8の画像形成装置は、画像品質の低下を防ぐことができる。

【0190】

請求項9の画像形成装置は、より画像品質の低下を防ぐことができる。

【0191】

請求項10の画像形成装置は、容易な方法で補正精度を向上させることができる。

【0192】

請求項11の画像形成装置は、画像品質の低下を防ぐことができる。

【0193】

請求項12の画像形成装置は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、常に画像倍率を補正することで画像品質の低下を防止することができる。

【0194】

請求項13の画像形成装置は、画像品質の低下を防ぐことができる。

【0195】

請求項14の画像形成装置は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、画像を検出してフィードバックすることで確実に画像倍率を補正し、画像品質を向上させることができる。

【0196】

請求項15の画像形成装置は、画像品質の低下を防ぐことができる。

【0197】

請求項 16 の画像形成装置は、容易な方法で補正精度を向上させ、また、常に画像倍率を補正することで画像品質の低下を防止し、さらに画像を検出して FIFO バックすることで確実に画像倍率を補正し、画像品質を向上させることができる。

【0198】

請求項 17 の画像形成装置は、画像品質の低下を防ぐことができる。

【0199】

請求項 18 の画像形成装置は、より画像品質の低下を防ぐことができる。

【0200】

請求項 19 の画像形成装置は、容易な方法で補正精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施例 1 の画像形成装置である。

【図 2】

実施例 1 の画像形成制御部である。

【図 3】

実施例 1 の VCO クロック発生部である。

【図 4】

実施例 1 の画素クロックのタイミングチャートである。

【図 5】

実施例 2 の位相シフト画素である。

【図 6】

実施例 3 の位相シフト画素である。

【図 7】

実施例 4 の画像形成制御部である。

【図 8】

実施例 4 の倍率誤差検出部である。

【図 9】

実施例5の画像形成装置である。

【図10】

実施例6の画像形成装置である。

【図11】

実施例7の画像形成装置である。

【図12】

実施例7の光ビーム走査装置である。

【図13】

実施例8の画像形成装置である。

【図14】

実施例8の画像位置合わせ用パターンである。

【図15】

実施例8の画像形成制御部である。

【図16】

実施例9の画像形成装置である。

【図17】

実施例9の画像位置合わせ用パターンである。

【図18】

実施例9の画像形成制御部である。

【図19】

実施例10の画像形成制御部である。

【図20】

実施例11の画像形成装置である。

【図21】

実施例11の画像形成制御部である。

【図22】

実施例11のVCOクロック発生部である。

【図23】

実施例11の画素クロックのタイミングチャートである。

【図24】

実施例12の位相シフト画素である。

【図25】

実施例13の位相シフト画素である。

【図26】

実施例14の画像形成制御部である。

【図27】

実施例14の倍率誤差検出部である。

【図28】

実施例15の画像形成装置である。

【図29】

実施例16の画像形成装置である。

【図30】

実施例17の画像形成装置である。

【図31】

実施例17の光ビーム走査装置である。

【図32】

実施例18の画像形成装置である。

【図33】

実施例18の画像位置合わせ用パターンである。

【図34】

実施例18の画像形成制御部である。

【図35】

実施例19の画像形成装置である。

【図36】

実施例19の画像位置合わせ用パターンである。

【図37】

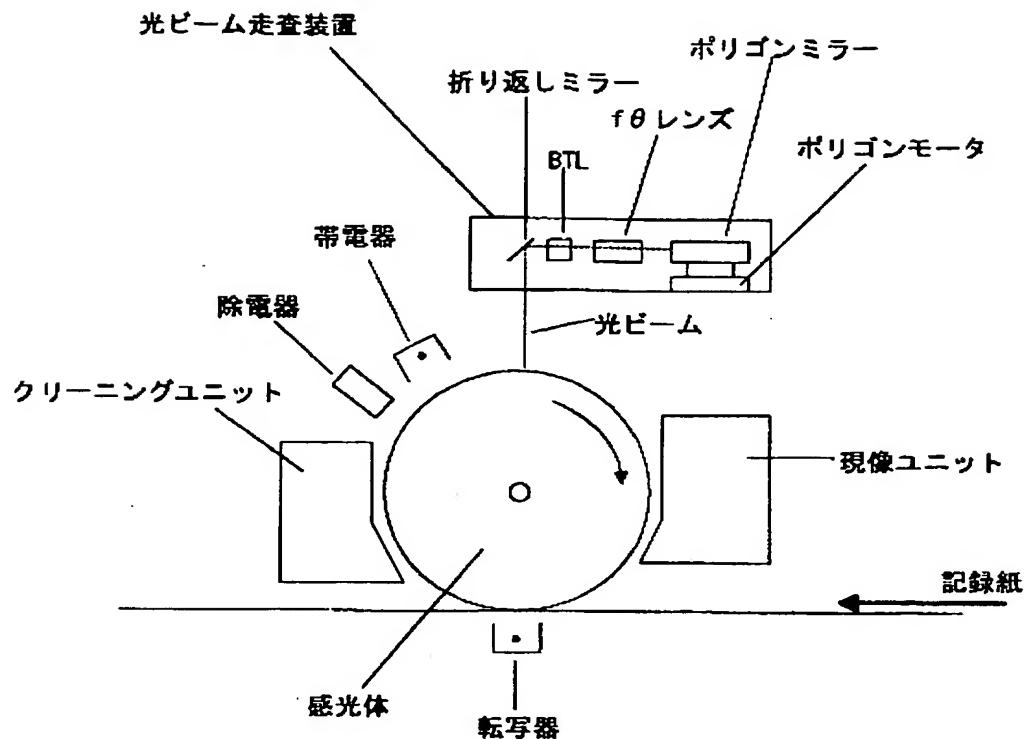
実施例19の画像形成制御部である。

【図38】

実施例20の画像形成制御部である。

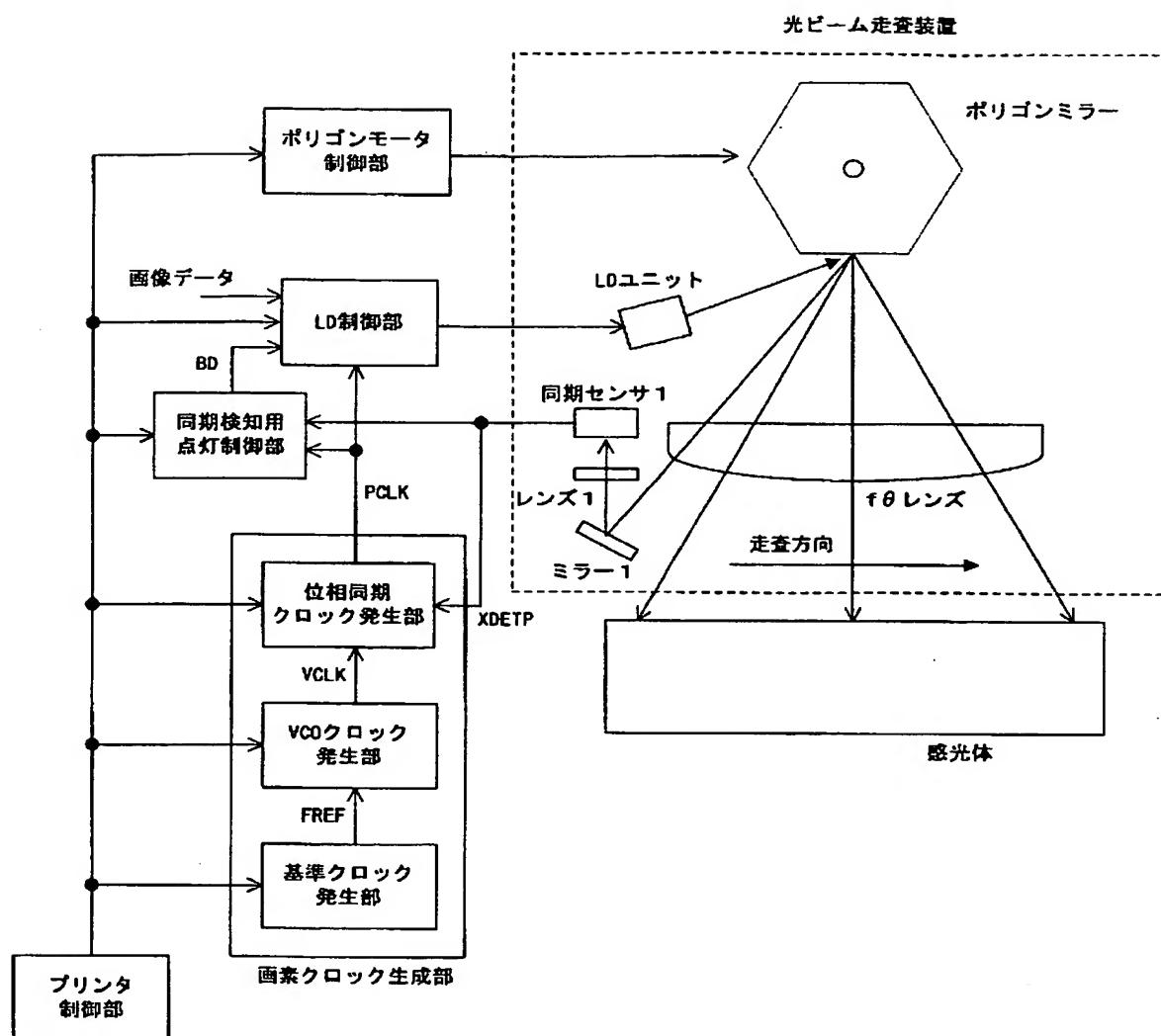
【書類名】 図面

【図1】



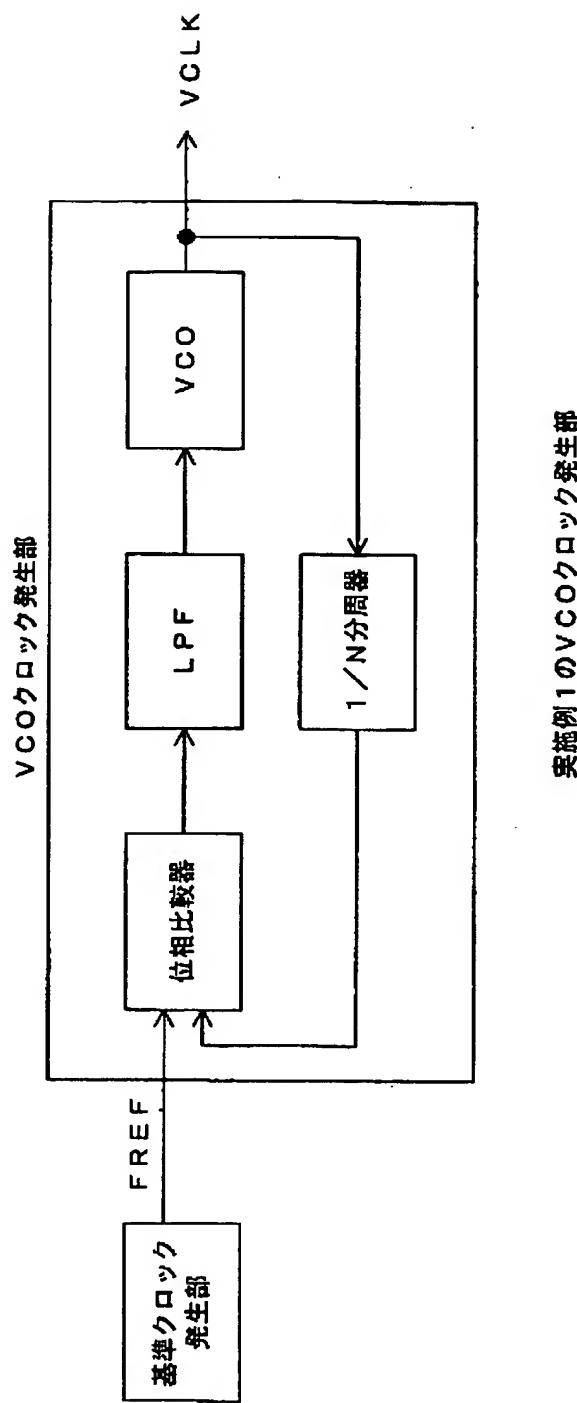
実施例1の画像形成装置

【図 2】

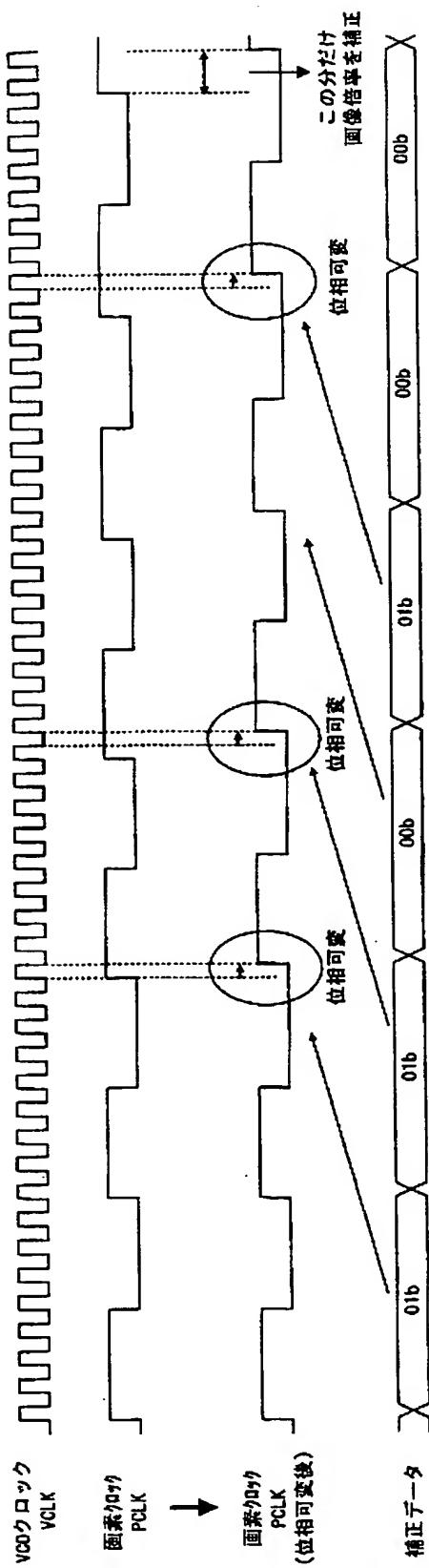


実施例 1 の画像形成制御部

【図3】

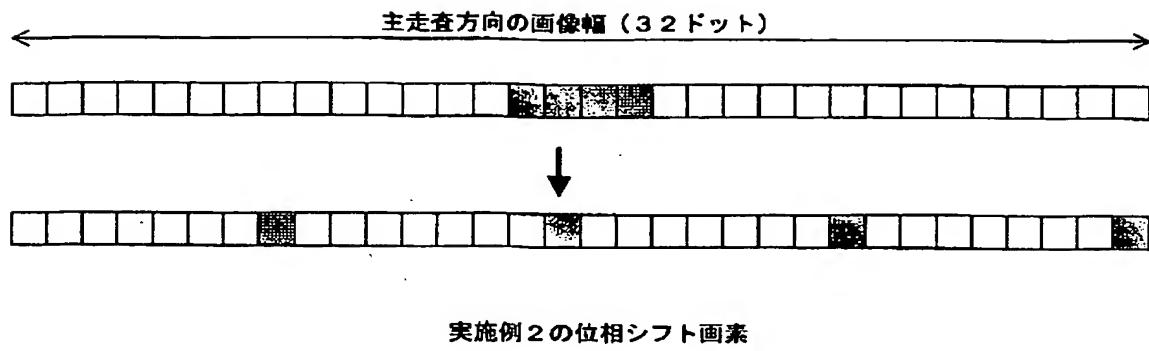


【図4】



実施例1の画像クロックのタイミングチャート

【図5】

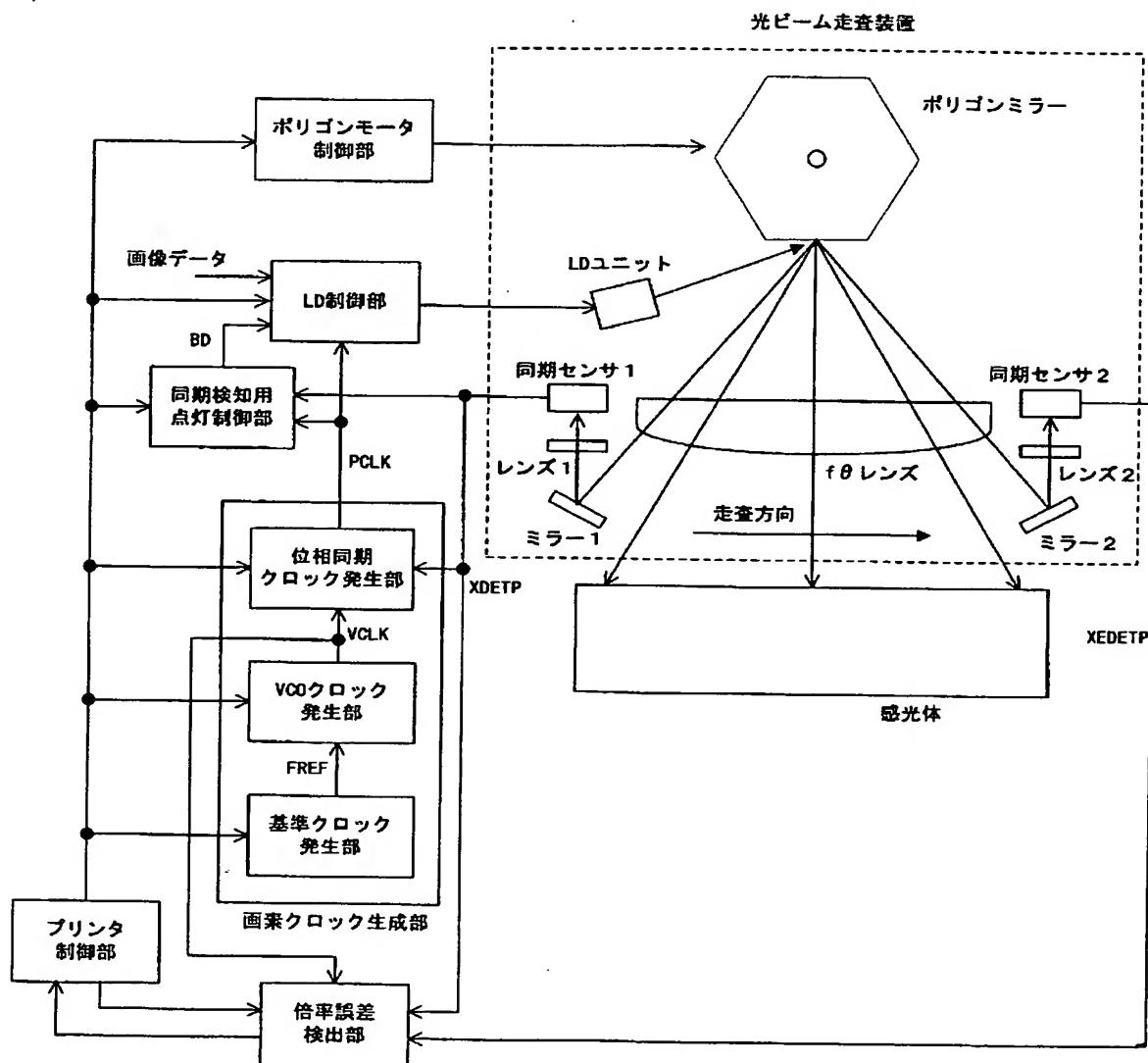


【図6】



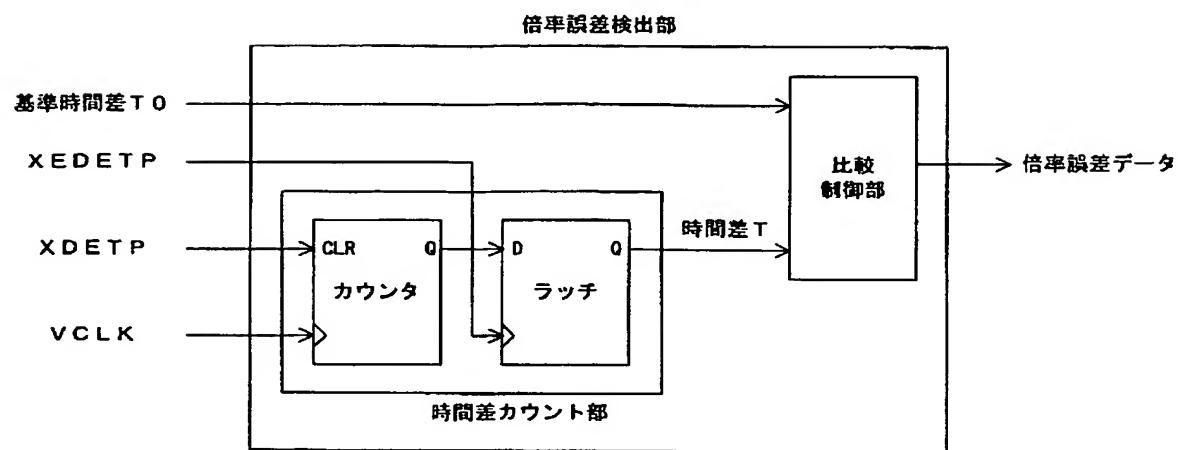
実施例3の位相シフト画素

【図7】



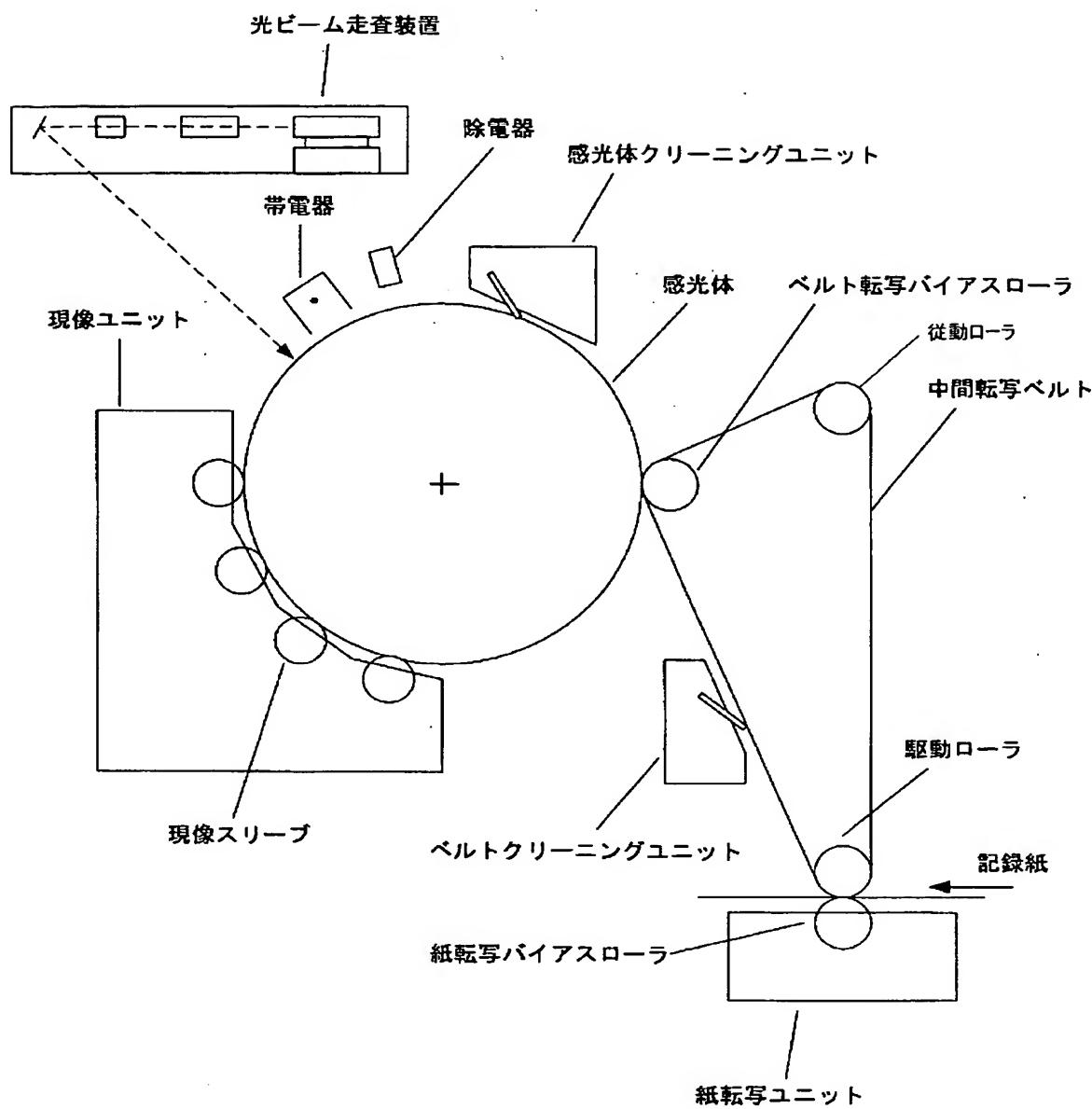
実施例4の画像形成制御部

【図 8】



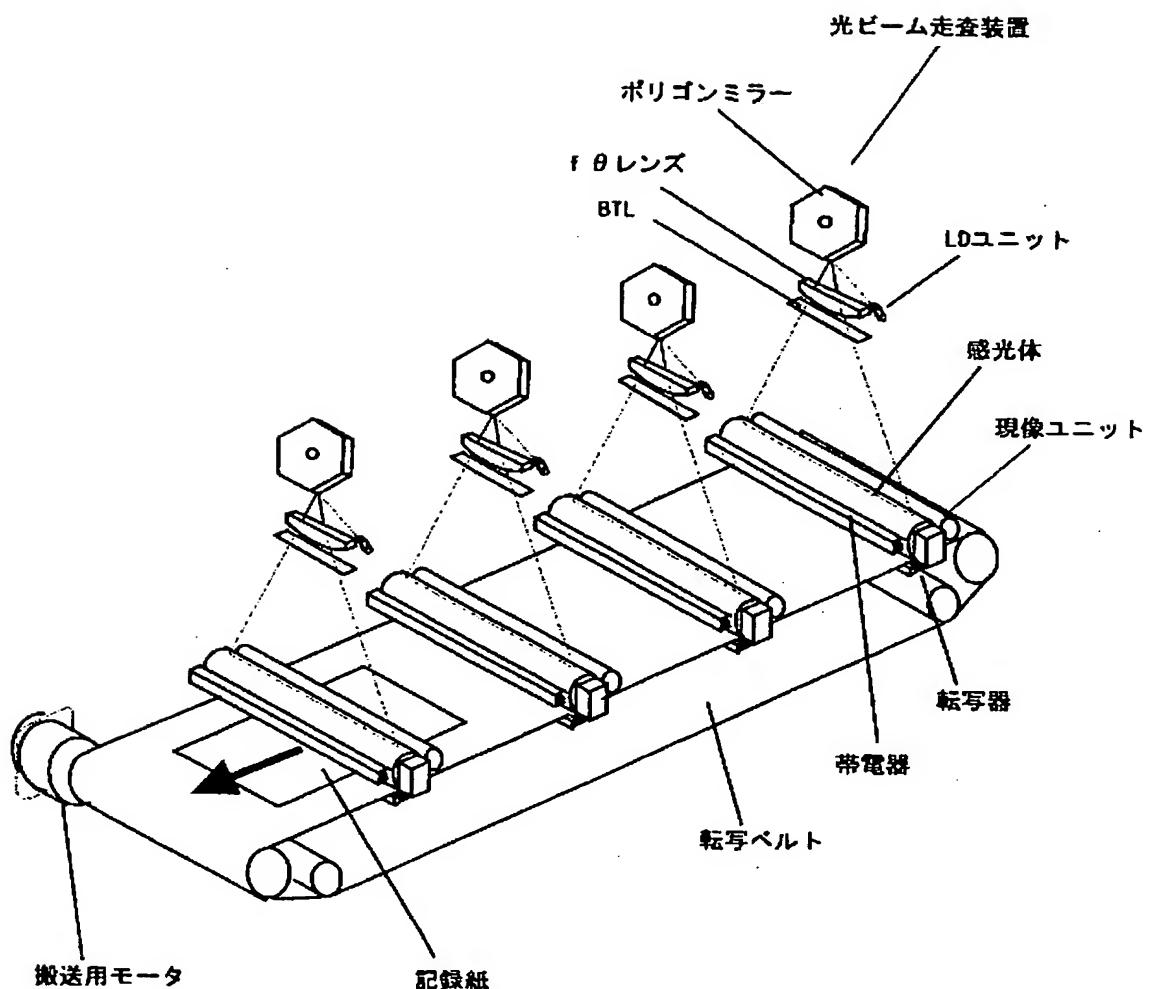
実施例 4 の倍率誤差検出部

【図9】



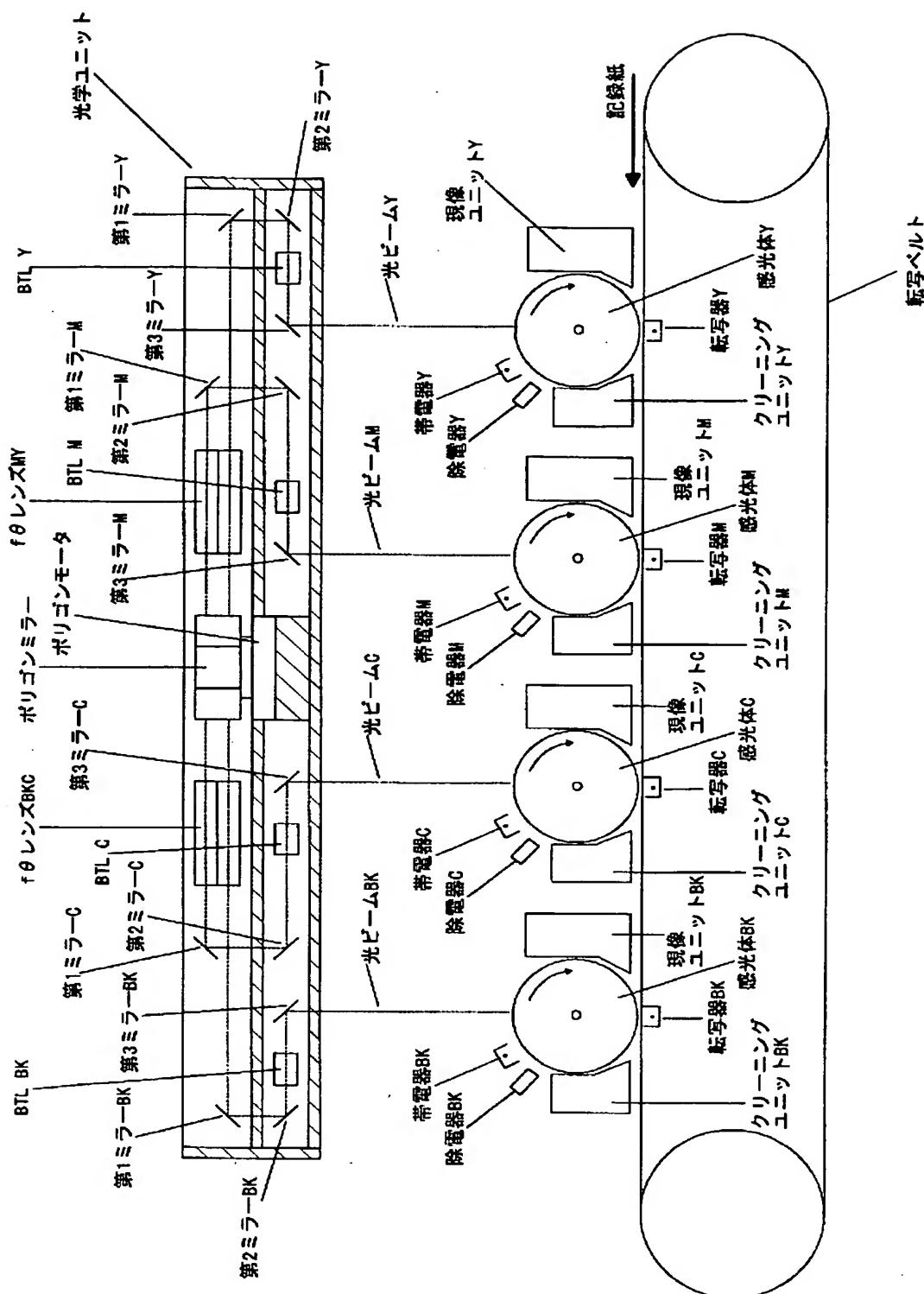
実施例5の画像形成装置

【図10】



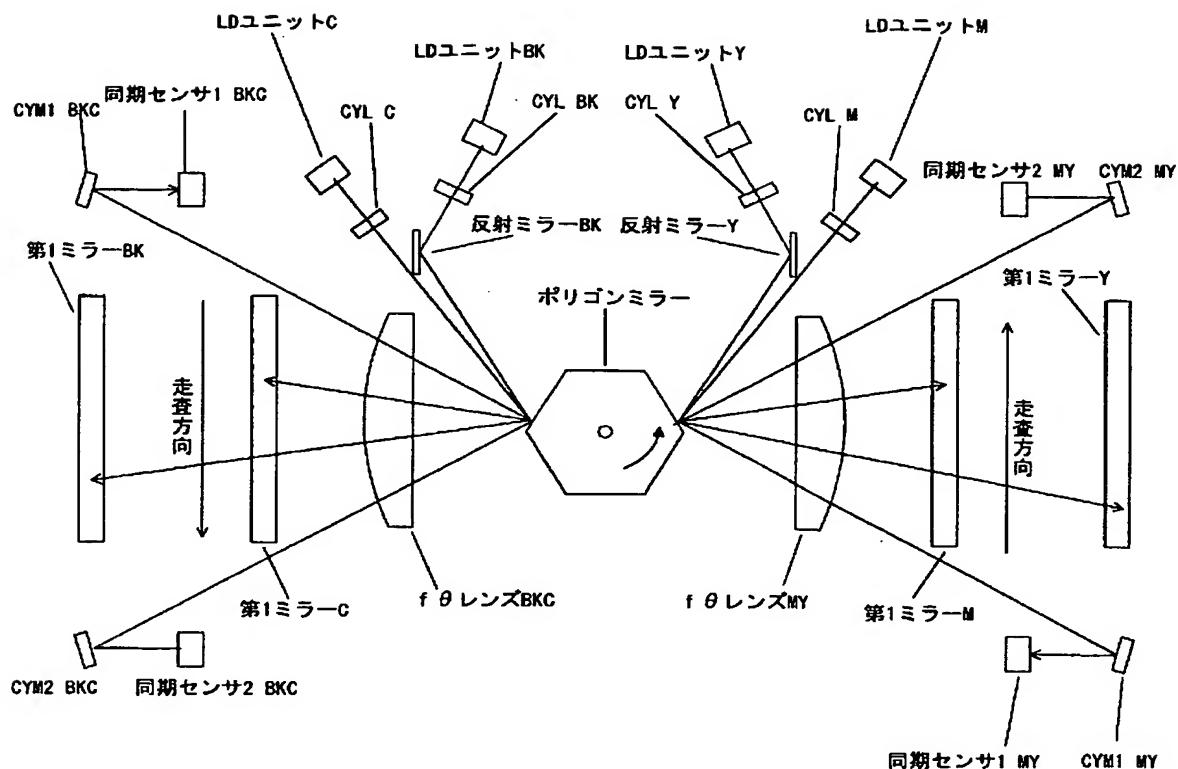
実施例 6 の画像形成装置

【図 11】



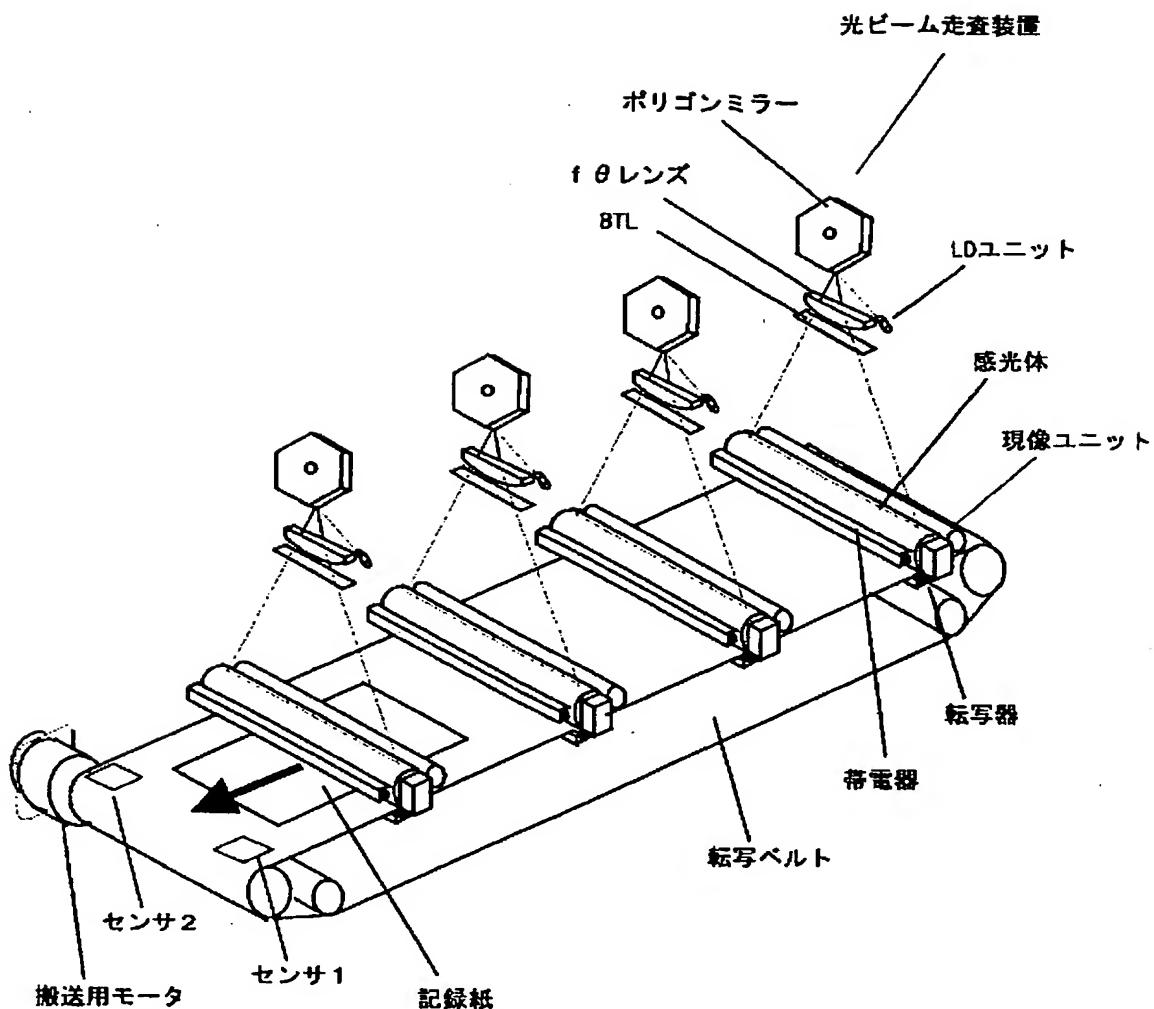
実施例7の画像形成装置

【図12】



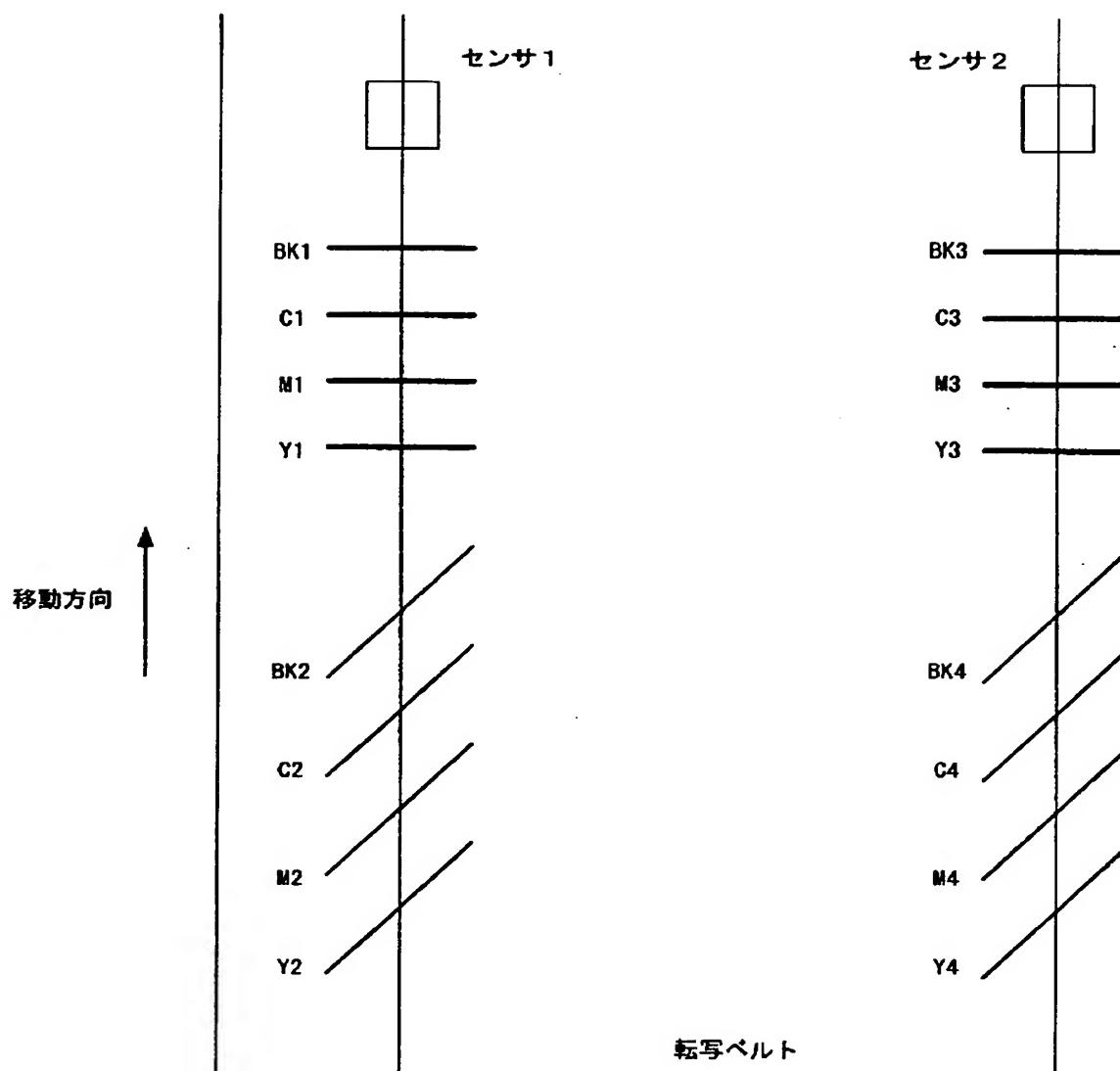
実施例7の光ビーム走査装置

【図13】



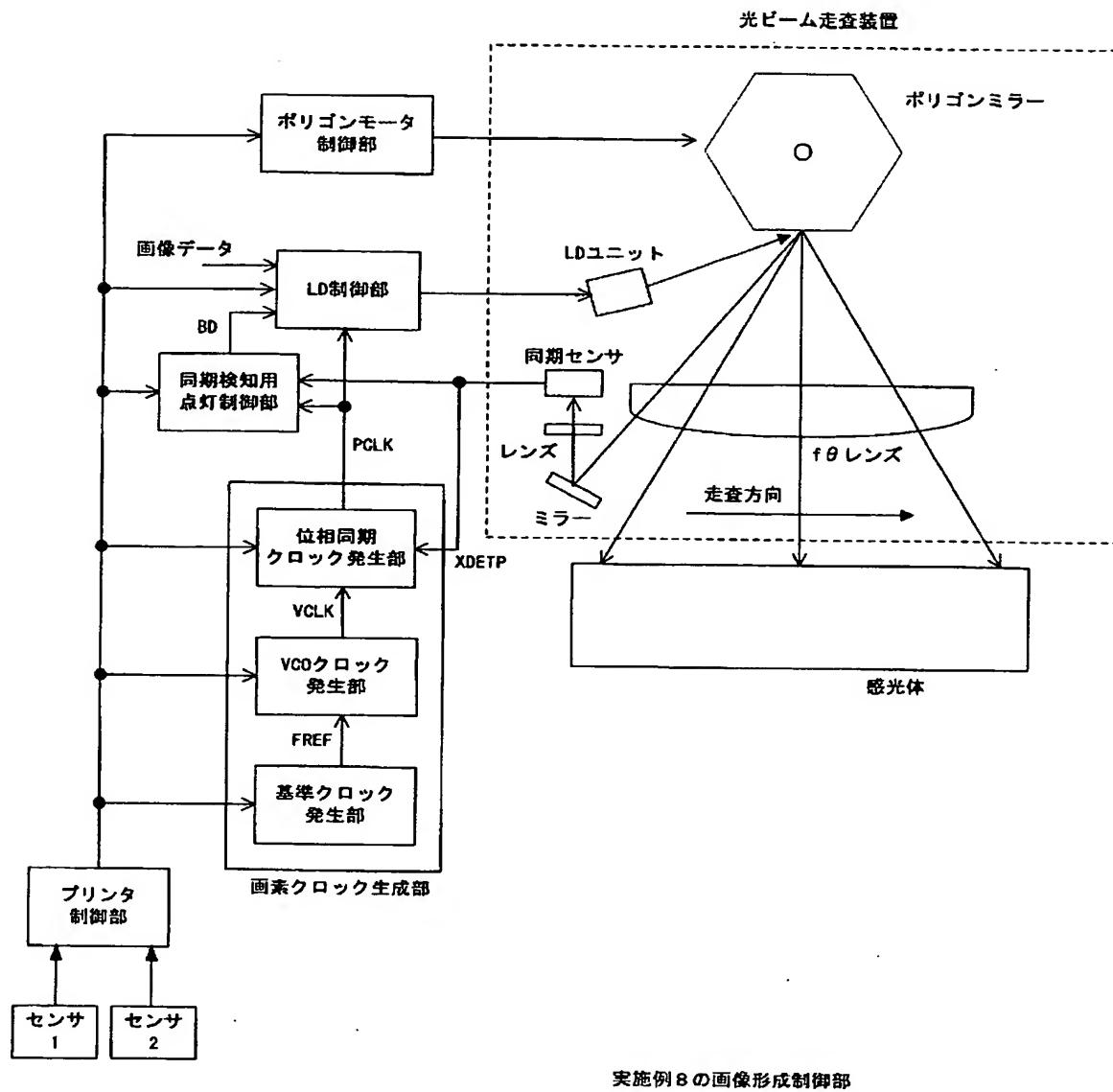
実施例8の画像形成装置

【図14】

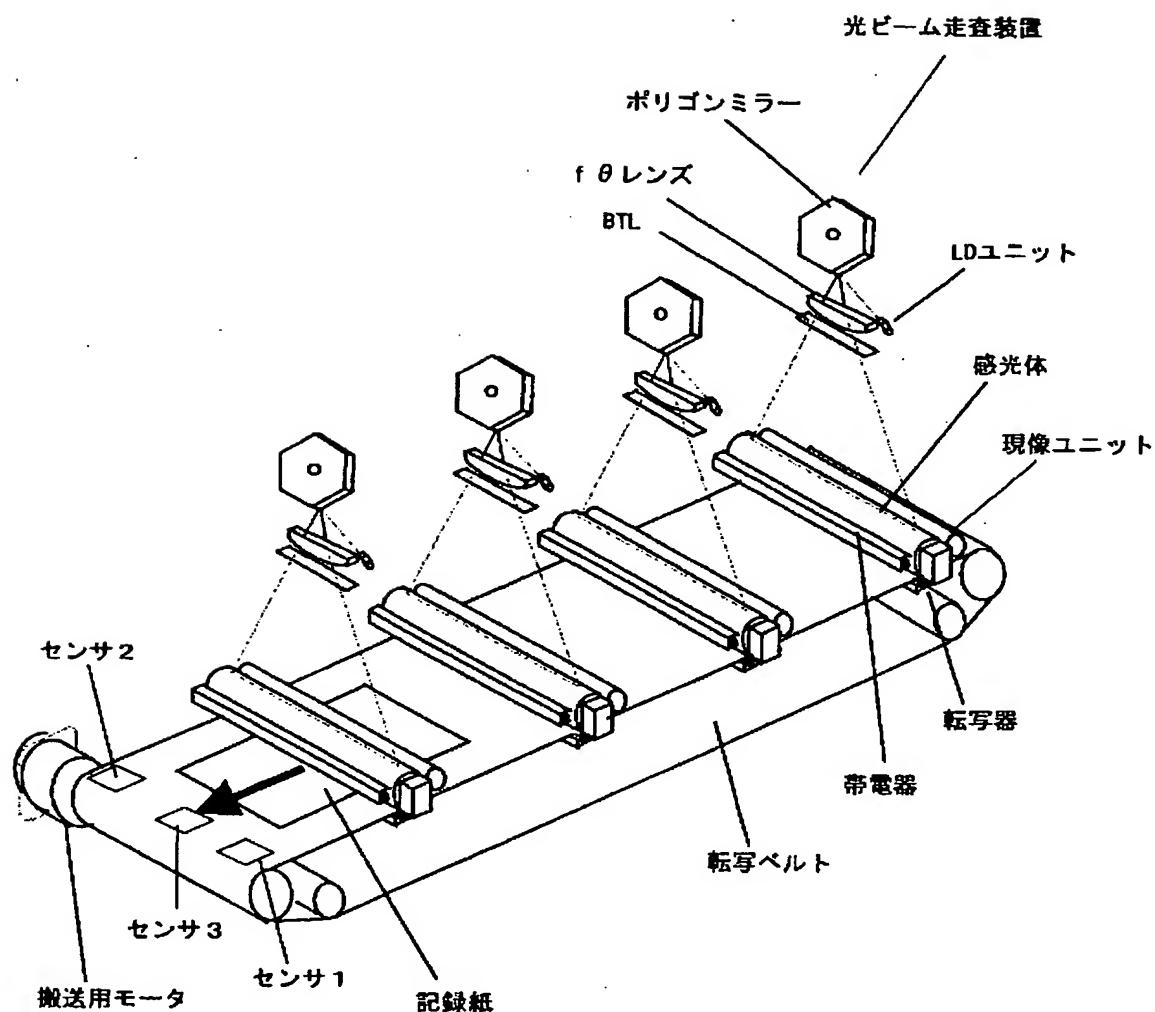


実施例8の画像位置合わせ用パターン

【図15】

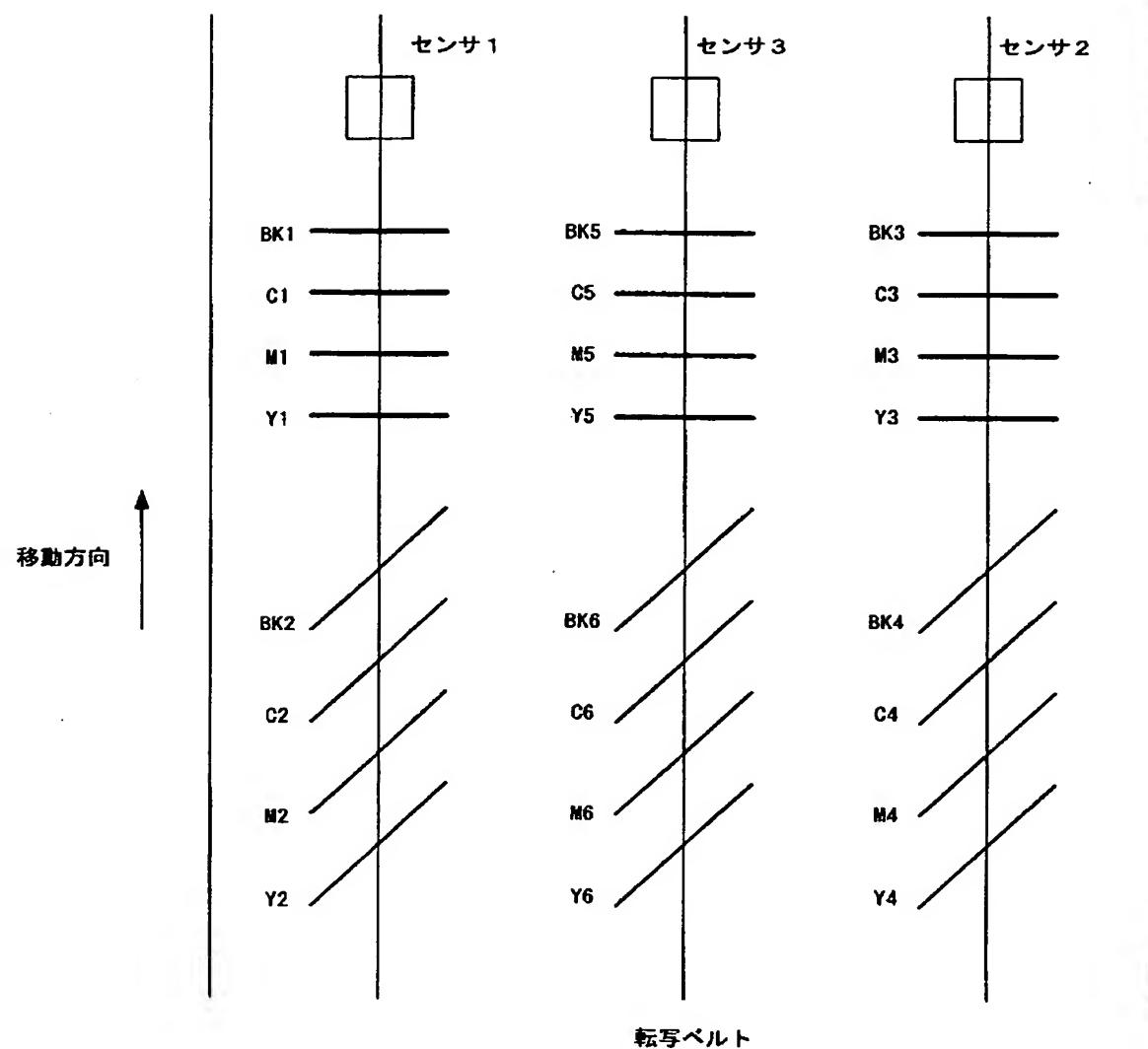


【図16】



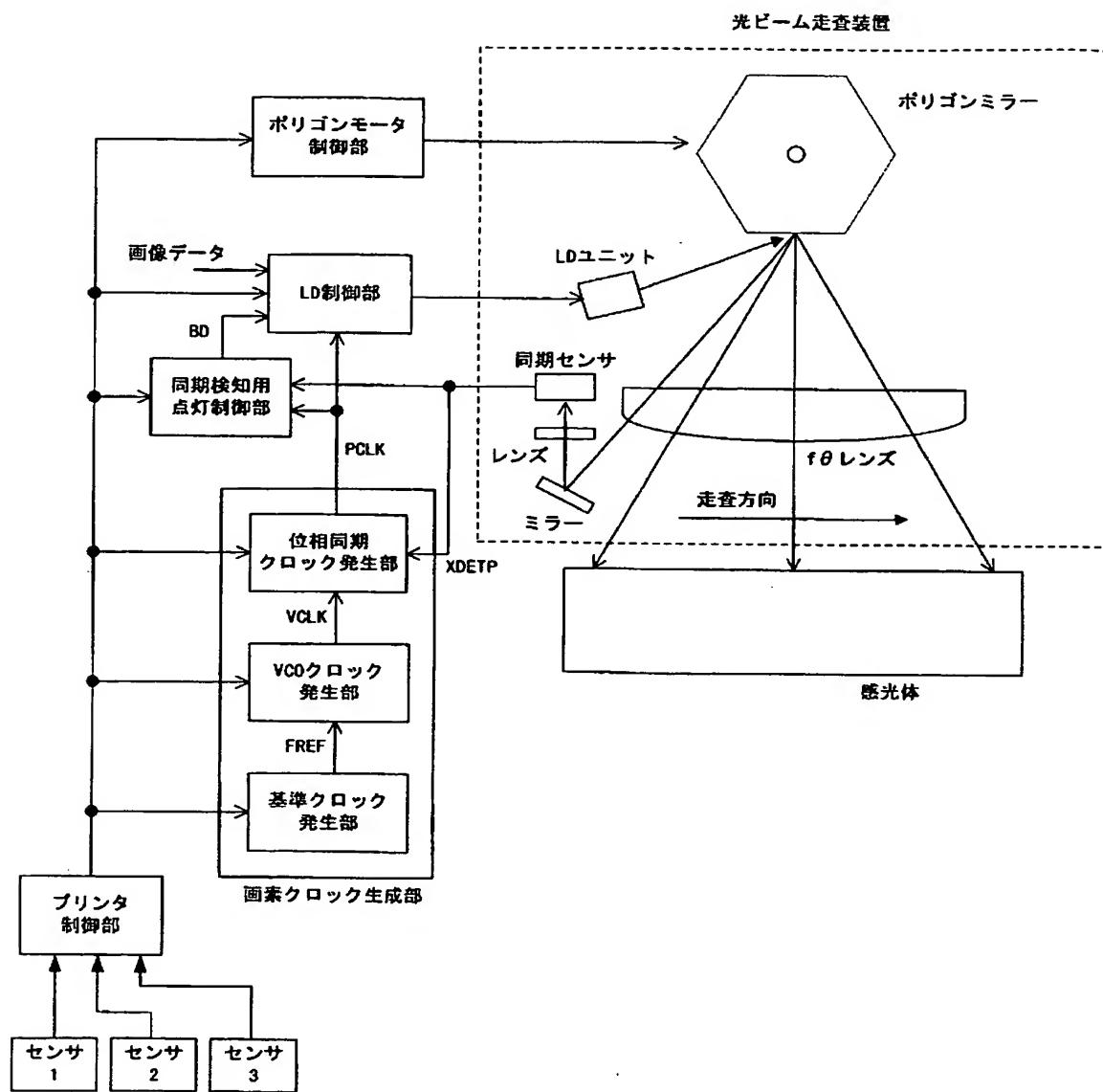
実施例9の画像形成装置

【図17】



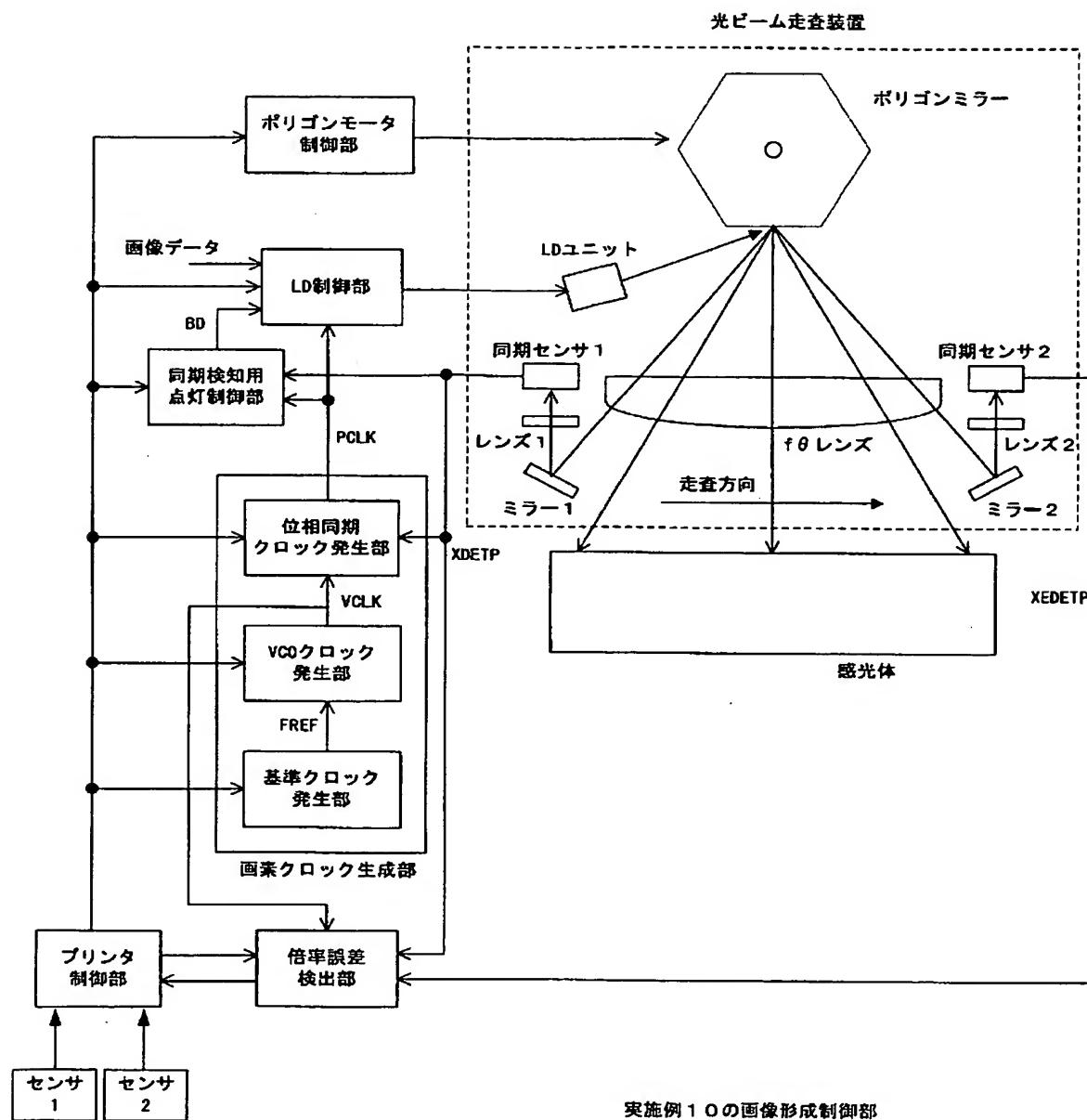
実施例9の画像位置合わせ用パターン

【図18】

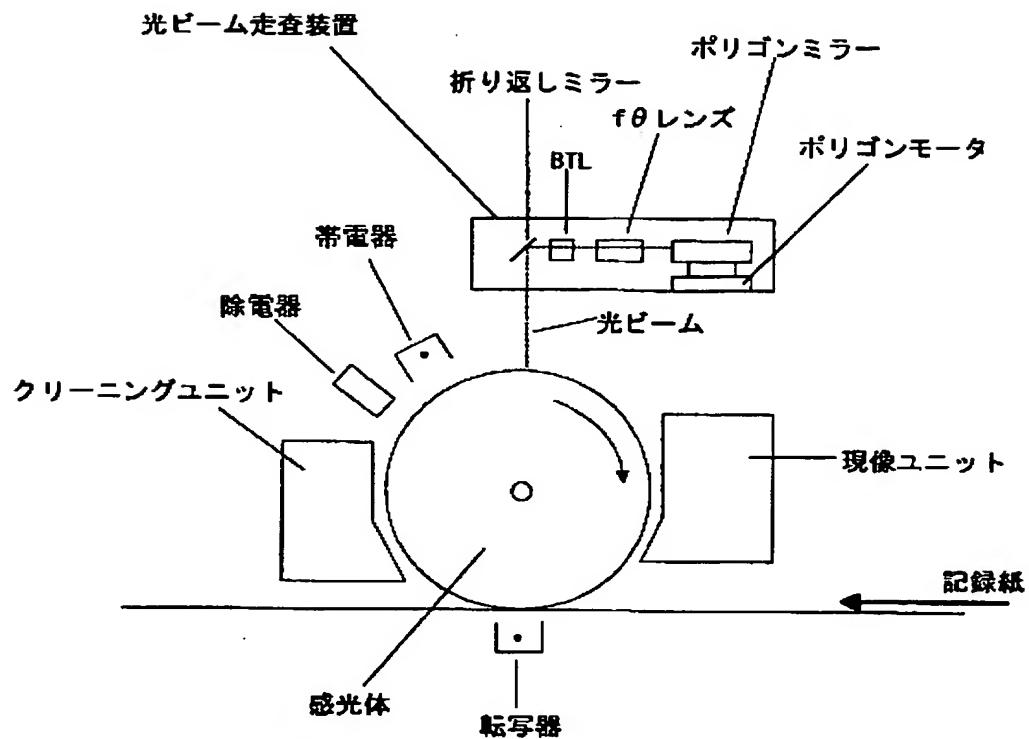


実施例9の画像形成制御部

【図19】



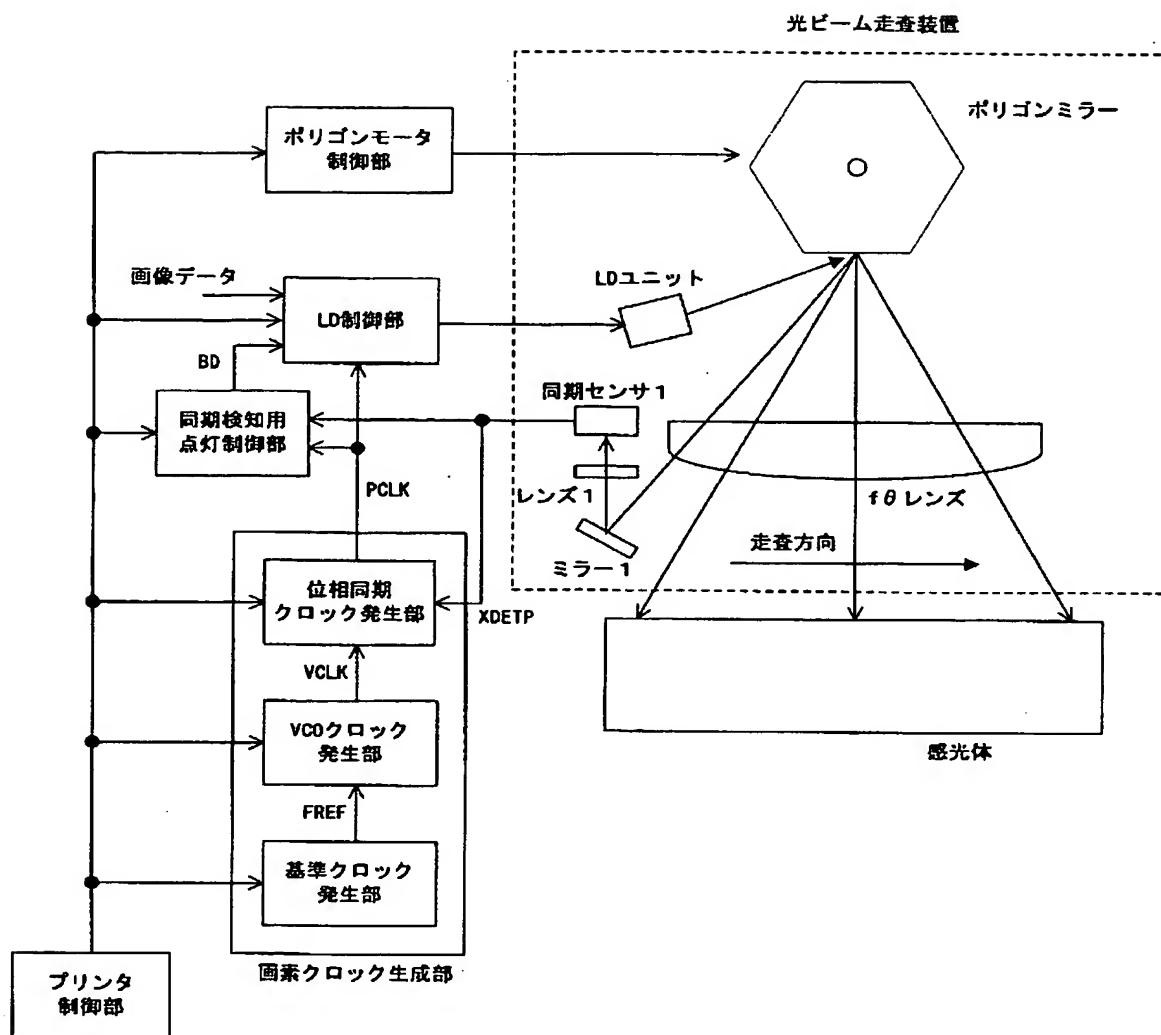
【図20】



実施例11の画像形成装置

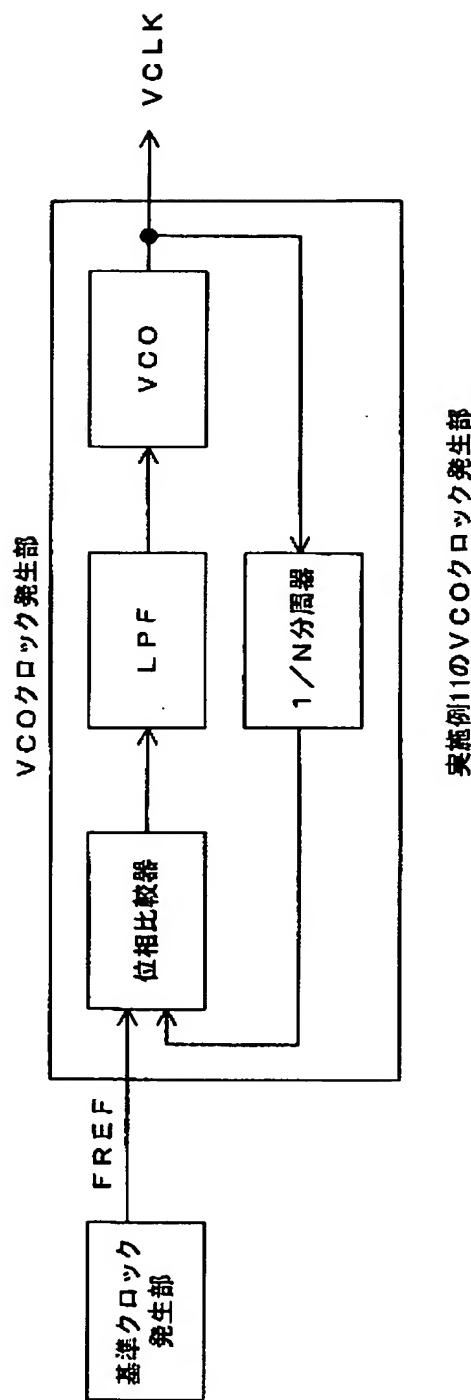
90 91

【図21】

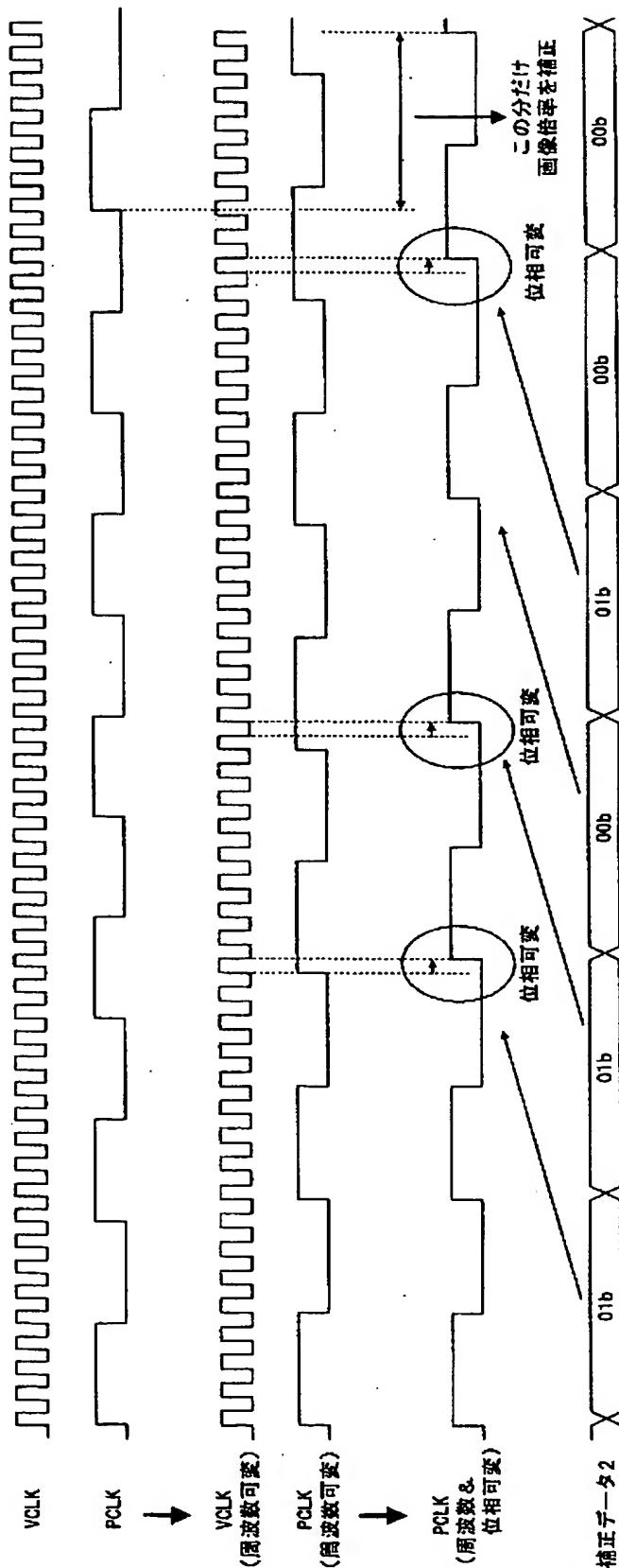


実施例1の画像形成制御部

【図22】

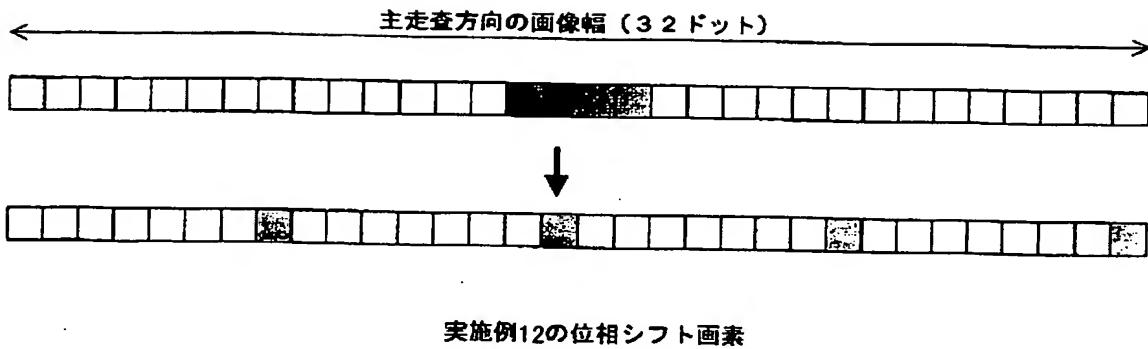


【図23】



実施例11の画素クロックのタイミングチャート

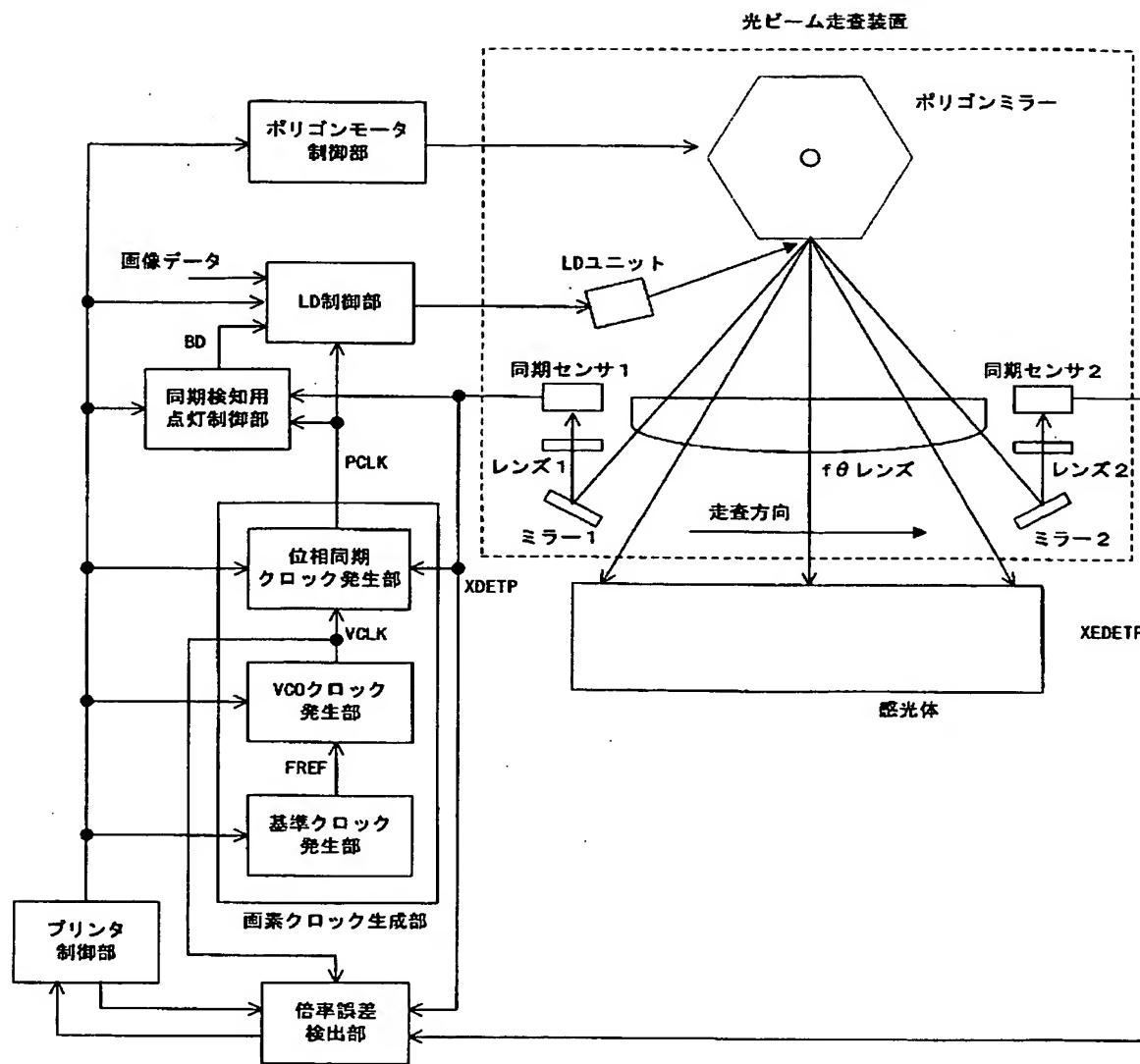
【図24】



【図25】

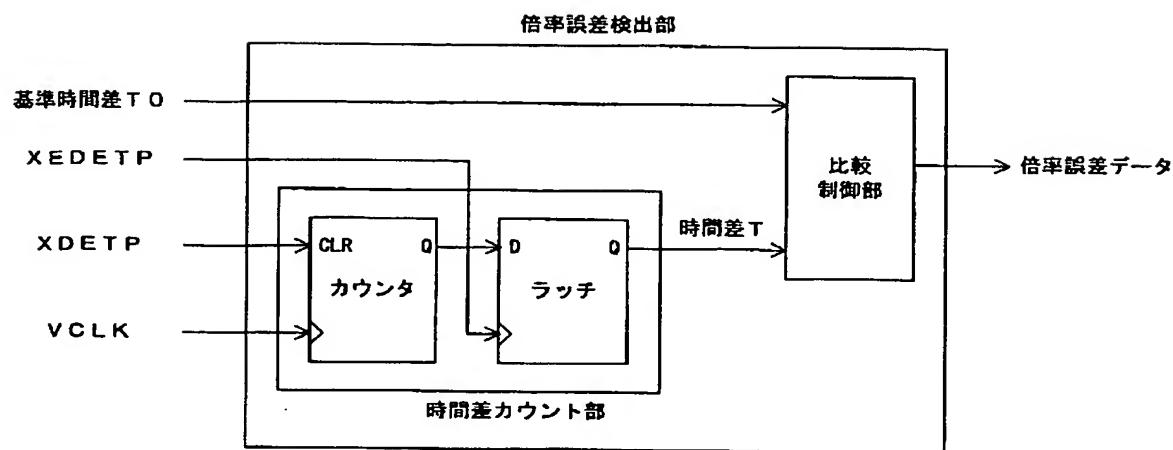


【図26】



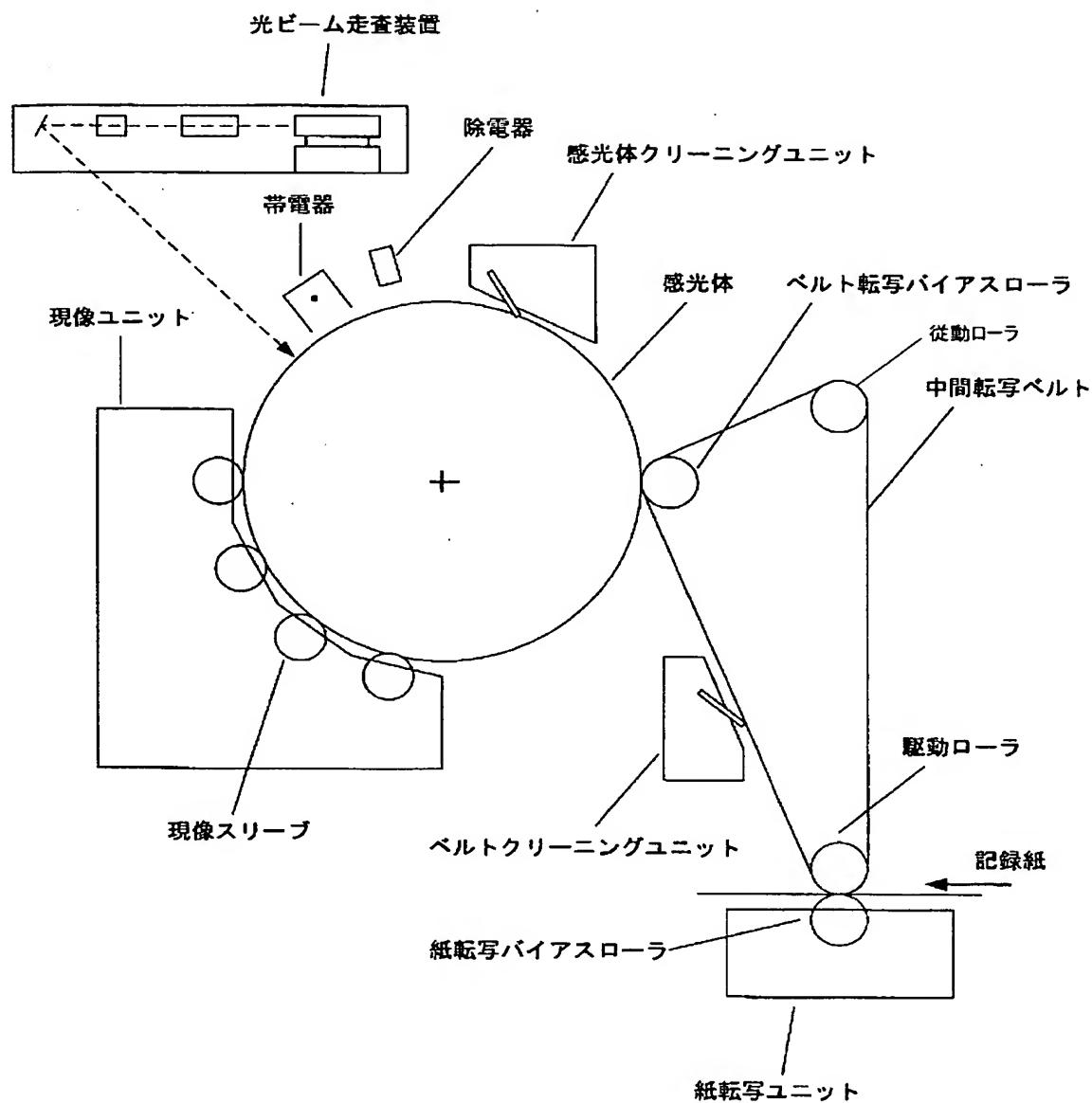
実施例14の画像形成制御部

【図27】



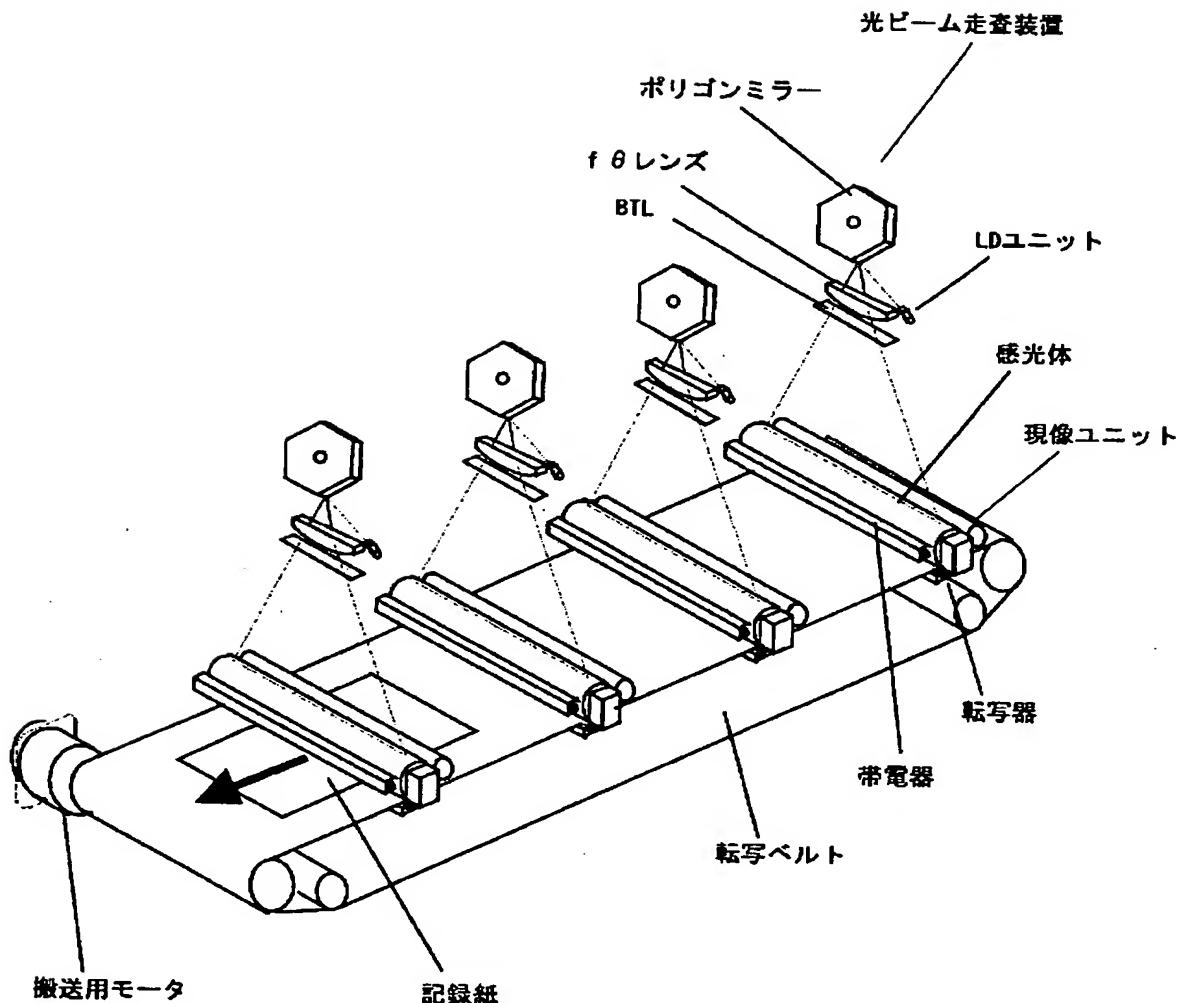
実施例14の倍率誤差検出部

【図28】



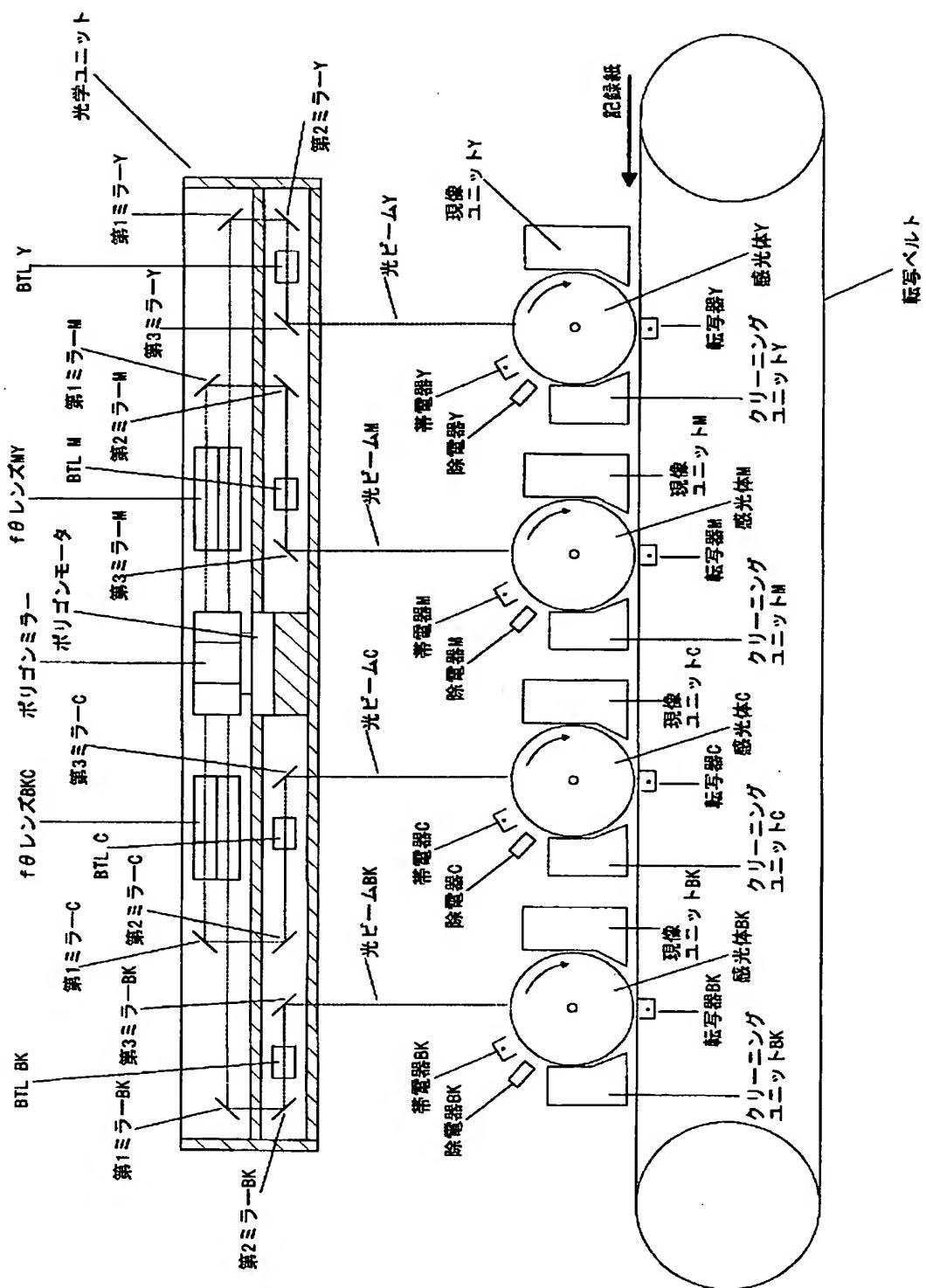
実施例15の画像形成装置

【図29】



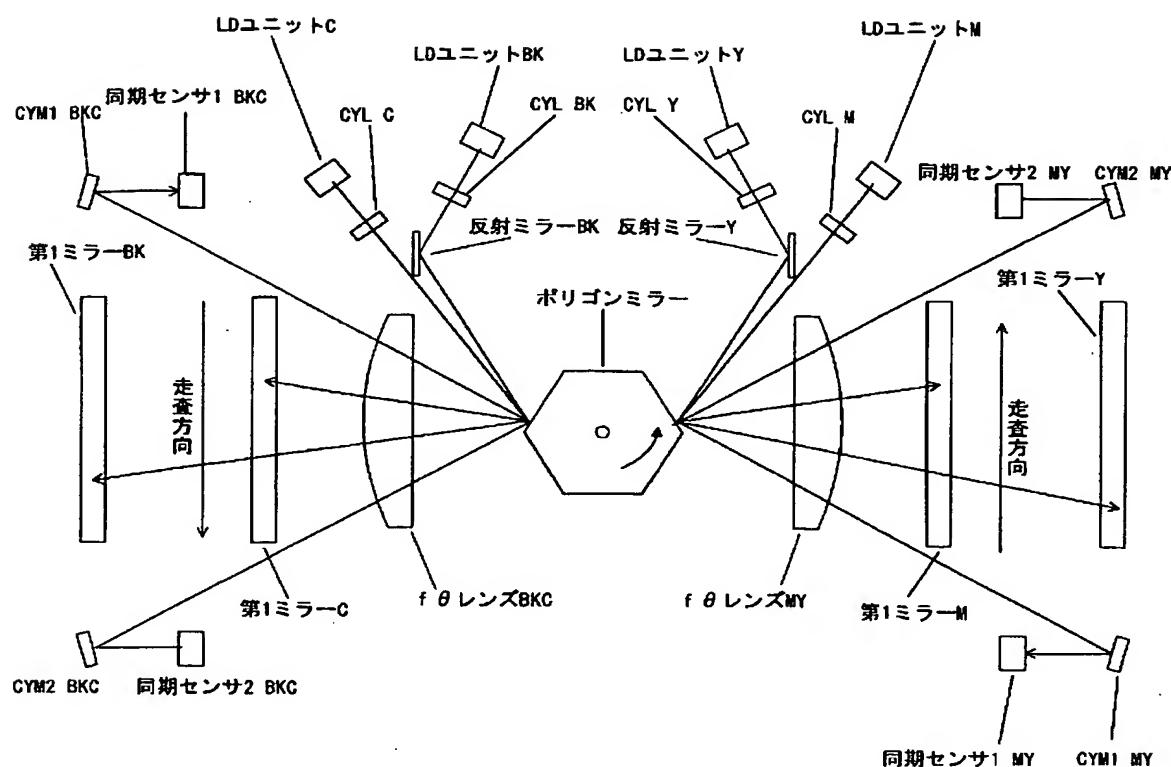
実施例16の画像形成装置

【図30】



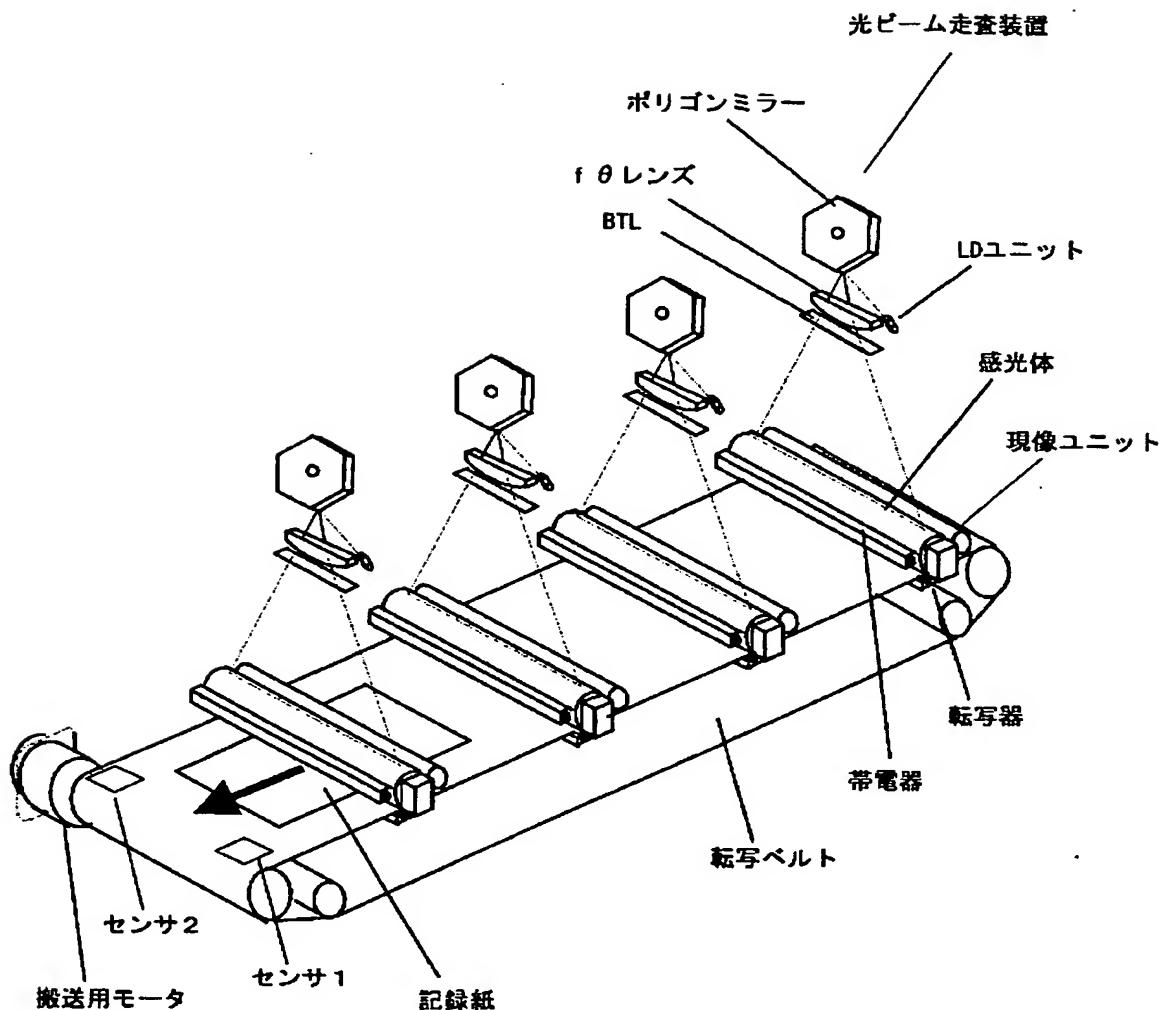
実施例1の画像形成装置

【図31】



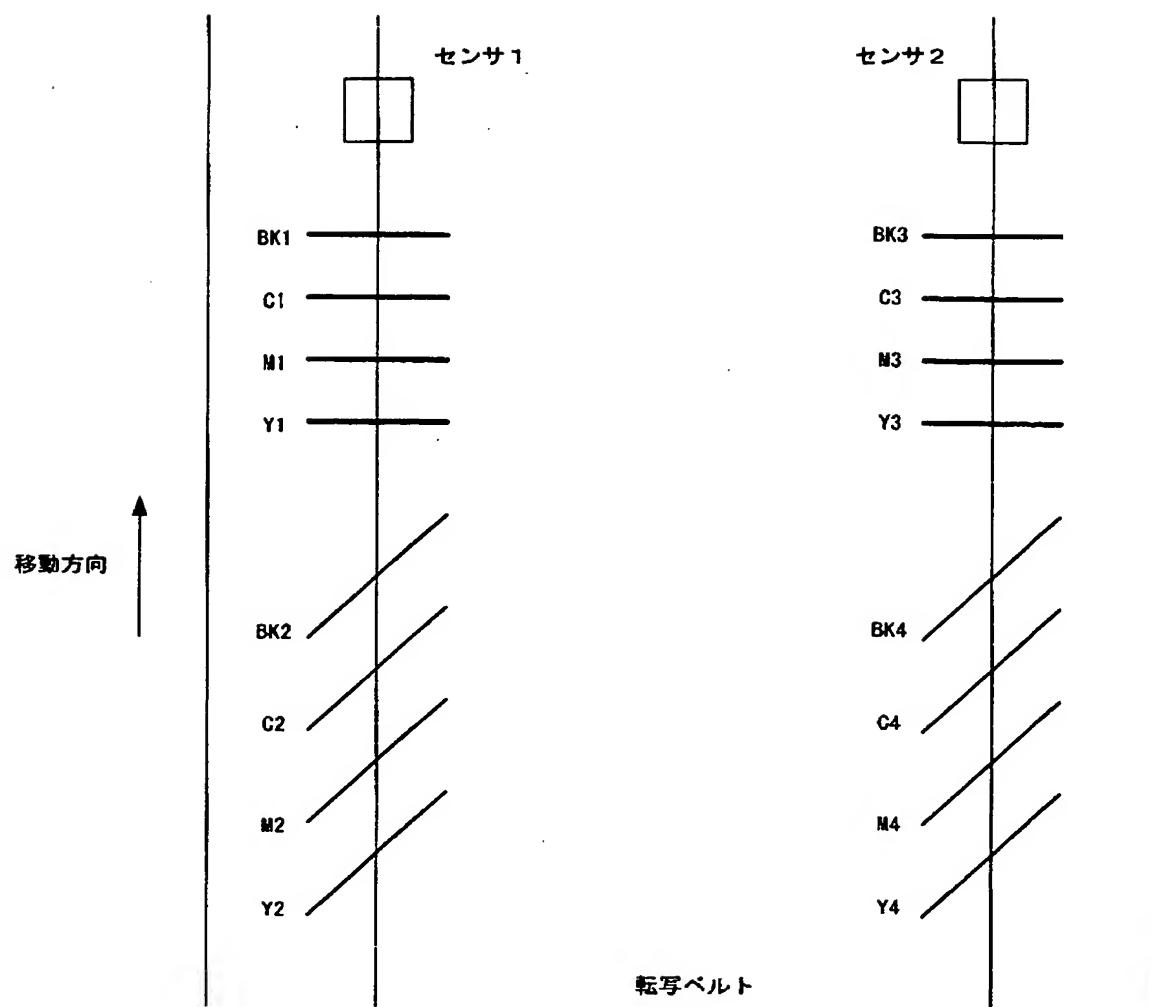
実施例17の光ビーム走査装置

【図32】



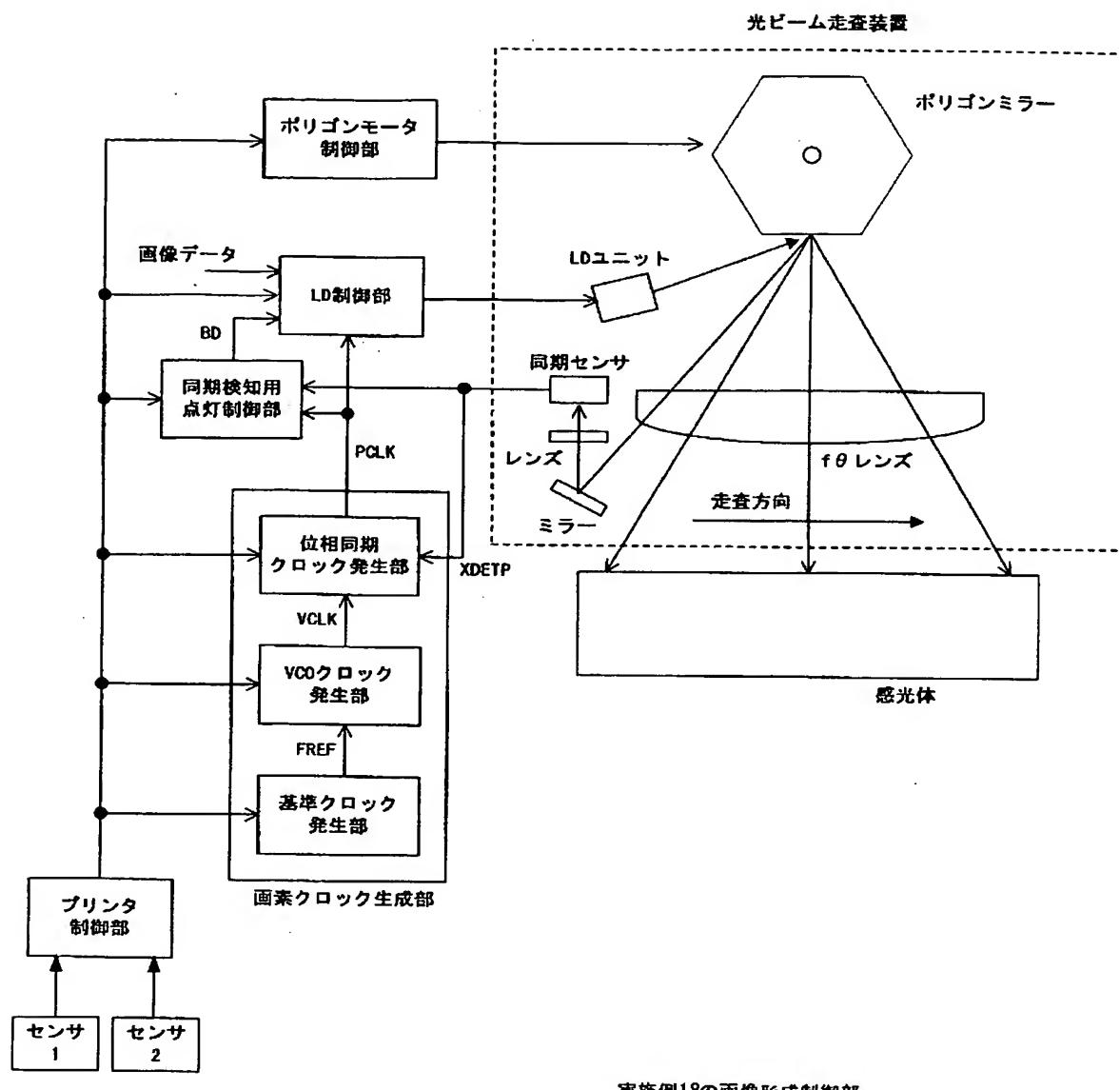
実施例18の画像形成装置

【図33】

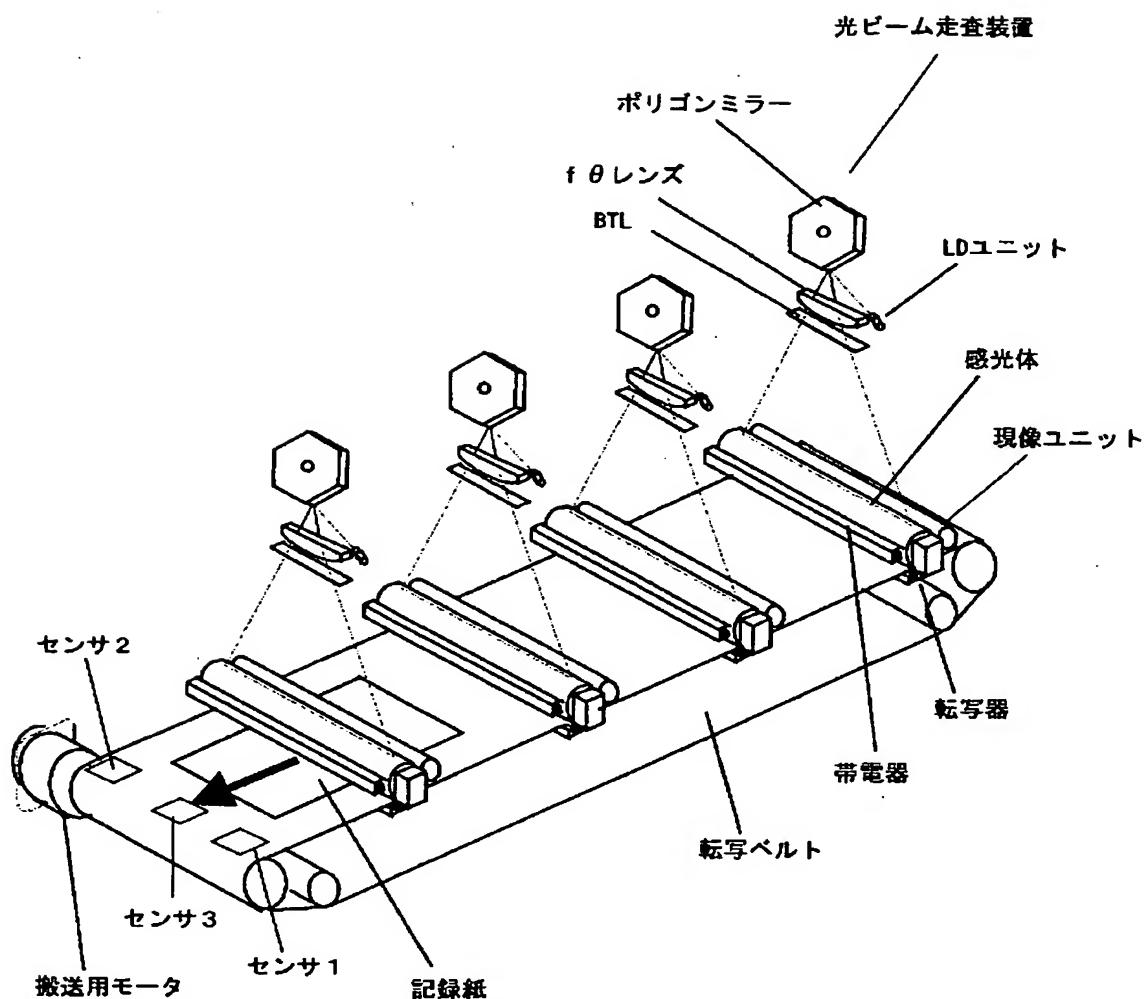


実施例18の画像位置合わせ用パターン

【図34】

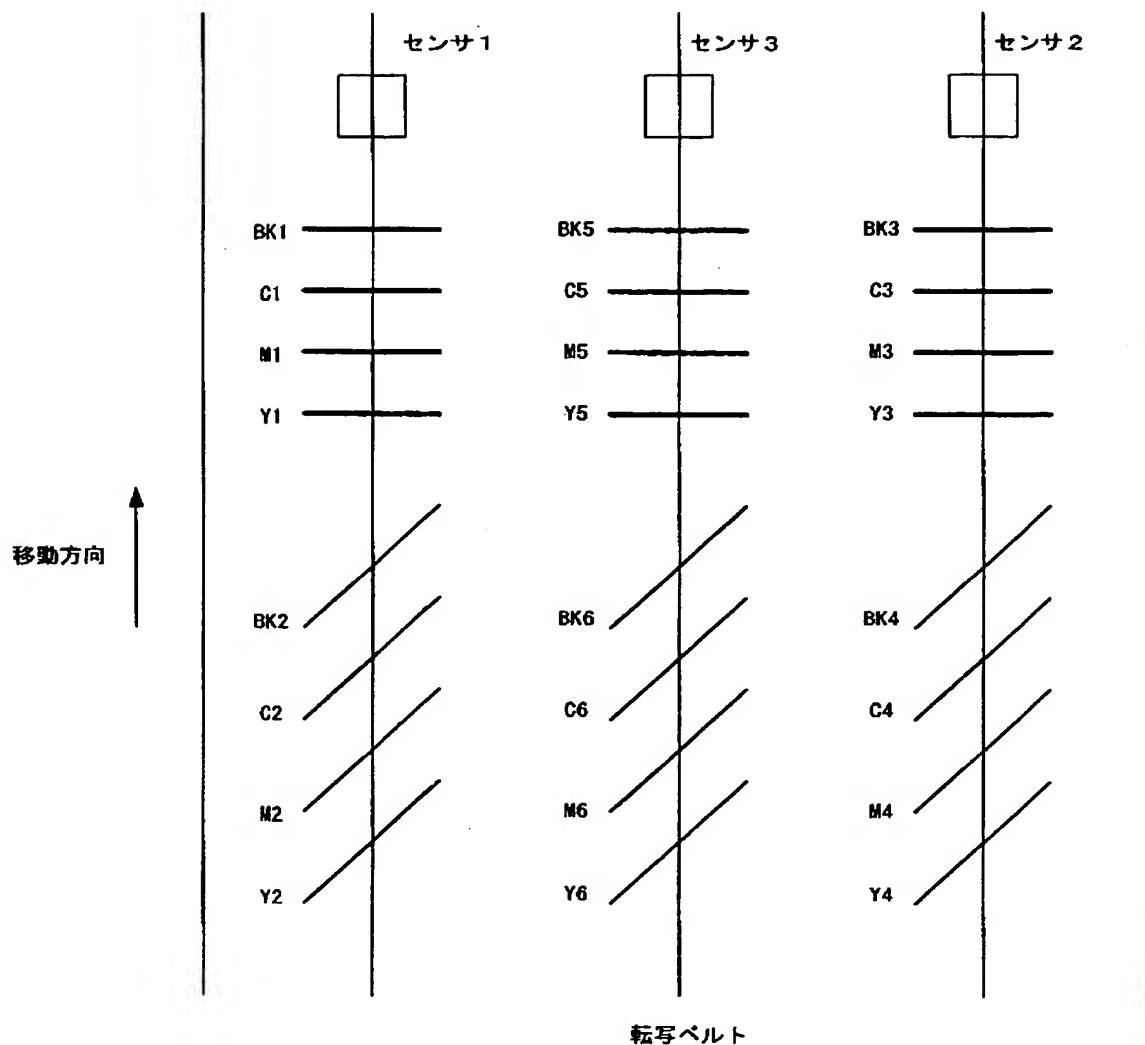


【図35】



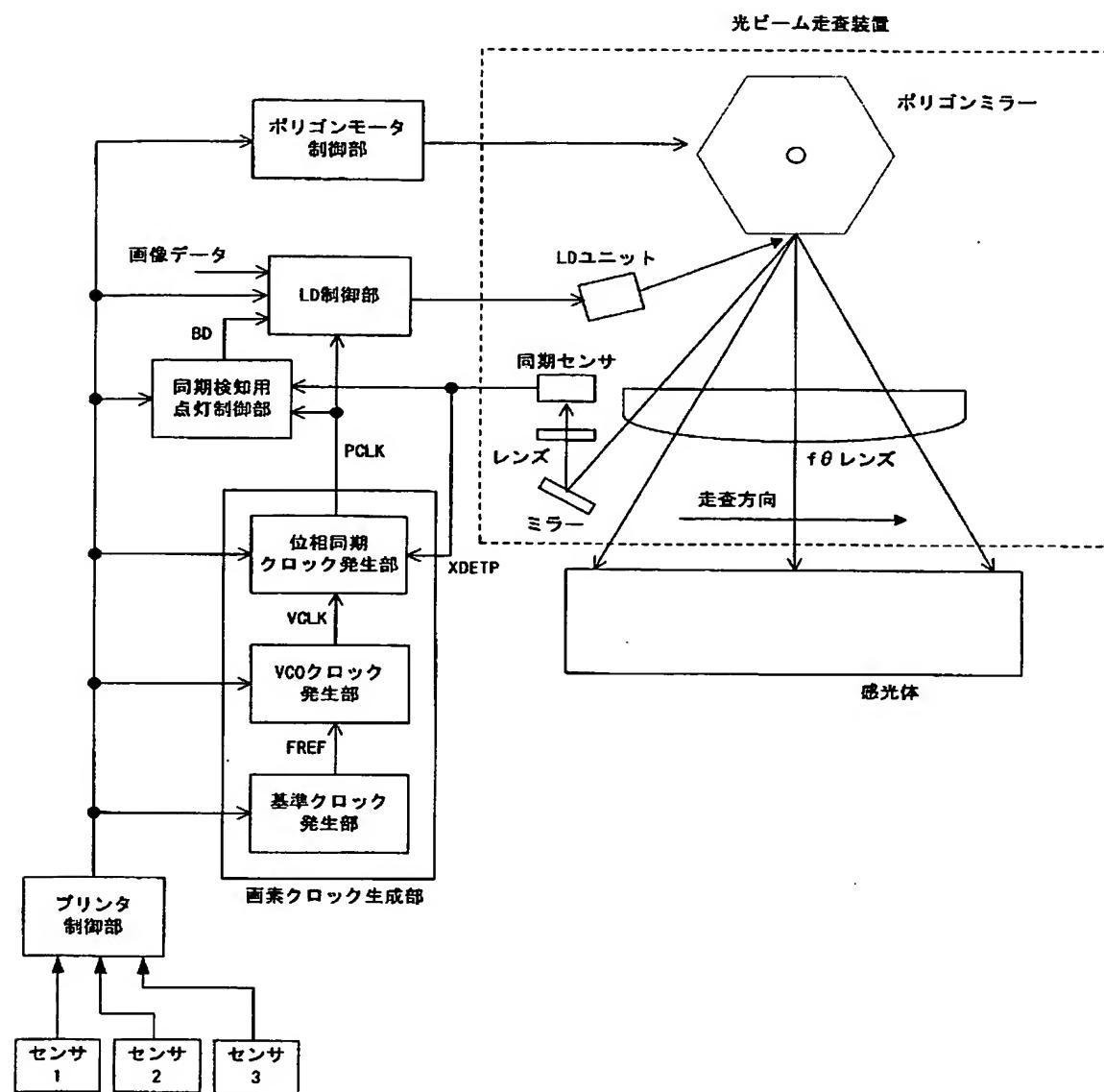
実施例19の画像形成装置

【図36】



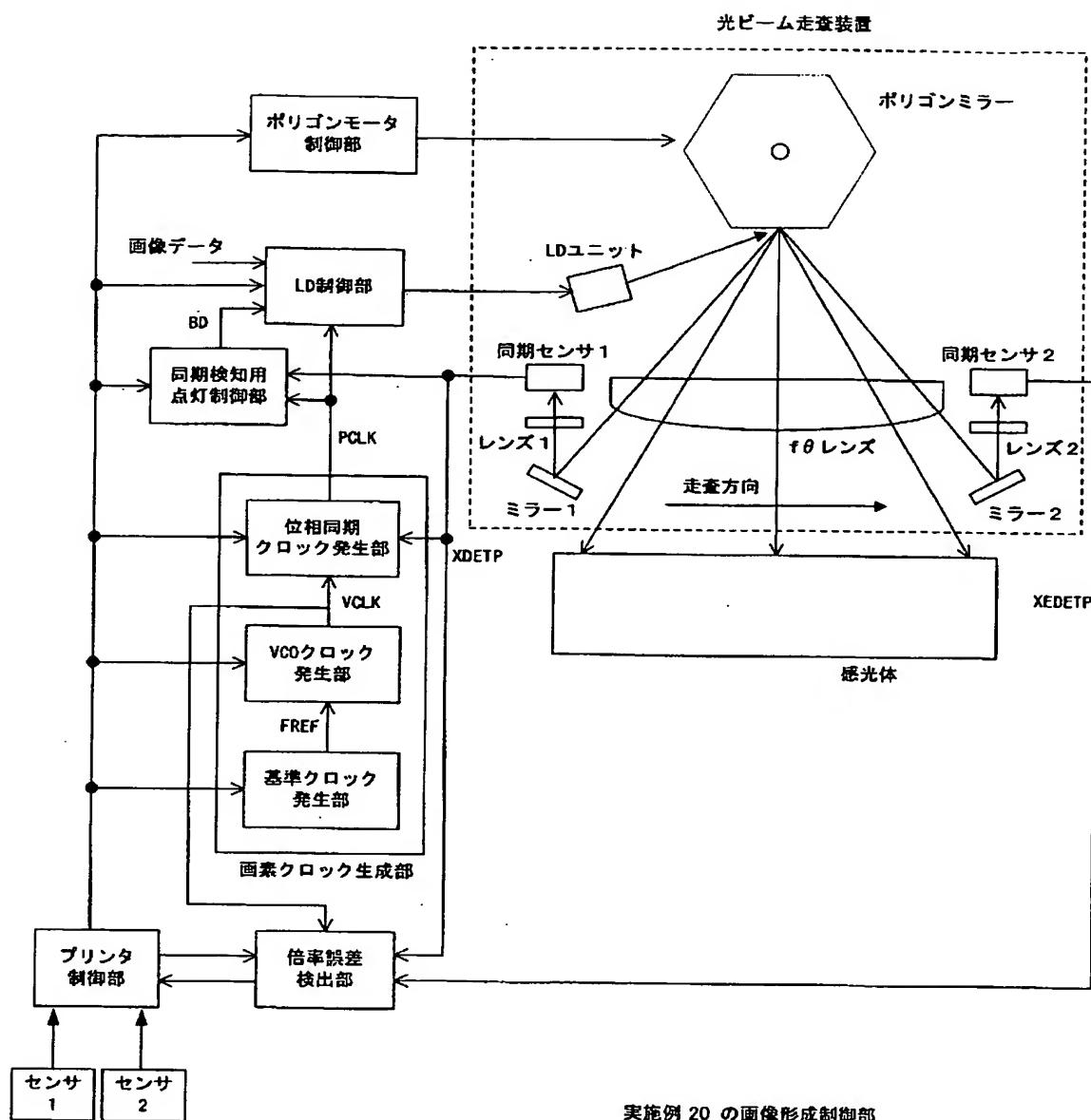
実施例19の画像位置合わせ用パターン

【図37】



実施例19の画像形成制御部

【図38】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像倍率制御における補正精度を容易に向上させる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像データに応じて点灯制御される発光源と、発光源から出力される光ビームを主走査方向に偏向するポリゴンミラーと、発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）の位相を可変制御できる画素クロック生成部を備え、副走査方向に回転または移動する像担持体上を光ビームが走査することにより画像形成を行う画像形成装置において、画素クロック生成部が画素クロックの位相を画素クロック1周期の $1/n$ 単位（nは2以上の整数）で主走査方向の1箇所または複数箇所で可変することで像担持体上の主走査方向の画像倍率を補正する。

【選択図】 図2

特願2003-015357

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日

[変更理由] 住所変更

住所
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏名 株式会社リコー